NOTICES SUR L'ALCALI-MÈTRE, ET AUTRES TUBES CHIMICO-MÉTRIQUES, OU...

François Antoine Henri Descroizilles

Digitized by Google

Digitized by Google

A

M. ALEXANDRE DE FONTENAY,

Membre du Conseil général des Manufactures de France.

MONSIEUR ET HONORABLE COLLÈGUE,

L'Opuscule dont je publie aujourd'hui la seconde édition, sous le titre de *Notices sur l'Alcali-mètre*, pourra paraître utile aux manufacturiers consommateurs de soude et de potasse, etc. En vous le dédiant, Monsieur, j'acquitte, pour eux et pour moi, la dette de la reconnaissance.

Si j'ai consacré efficacement une partie de ma carrière au perfectionnement de la découverte à jamais mémorable de M. *Berthollet*, c'est vous, Monsieur, qui m'y avez déterminé, par le concours de vos capitaux. Vous avez senti que vous ne pouviez faire un plus noble usage d'une partie de ceux que votre activité et votre perspicacité, comme négociant, avaient ajoutés à votre fortune patrimoniale.

Déjà, Monsieur, avant d'avoir entrevu, dès son origine, l'importance du nouveau procédé de blanchîment, vous aviez aussi, le premier en France, fondé une grande filature d'après les procédés d'*Artkright*. Ces deux innovations ont plus que décuplé les produits de nos fabriques

Digitized by Google

de coton, en quadruplant le nombre de leurs ouvriers, tandis que, malgré le renchérissement inévitable de la matière première, les tissus devenus beaucoup plus parfaits, ont été réduits au-dessous du tiers de leurs prix antérieurs, et par conséquent mis à la portée d'un bien plus grand nombre de consommateurs.

Ces grands résultats, vous les aviez pressentis, Monsieur; vous avez aussi prévu, depuis longtemps, tous ceux qu'offrirait un système amical de relations entre les peuples. Il serait fondé sur des moyens nouveaux, qui, épargnant au fisc plus de la moitié de la dépense qu'il fait presque inutilement pour la répression de la contrebande, concilieraient tous les intérêts commerciaux, garantiraient l'acquittement des droits d'entrée, et assureraient une juste préférence à la consommation intérieure des produits nationaux. Vous m'avez invité à résoudre une partie de cet important problème, et je crois y avoir réussi.

Il ne dépendra ni de vous, Monsieur, ni de moi, que le Gouvernement, sous lequel les manufacturiers français sentent leur espoir renaître, ne saisisse les circonstances favorables que le temps pourra amener, pour faire l'essai des moyens que nous lui proposons, et ne renonce enfin à l'étrange système des impositions sur les matières premières que notre sol ne peut produire.

J'aime à vous donner, Monsieur, un témoignage public de ma haute estime, de mon attachement et de ma profonde reconnaissance.

DESCROIZILLES.

Digitized by Google

AVERTISSEMENT.

Les perfectionnemens que je fais connaître aujourd'hui étaient disposés depuis long-temps déjà : mais d'autres occupations ne m'avaient jamais permis de m'y livrer assez activement; j'avais besoin d'un coopérateur habile en ce genre, et je n'en pouvais trouver un qui me fût plus convenable que M. *Chevallier*. Je l'ai rendu participant aux brevets d'inventions, qui sont un juste dédommagement de mes travaux et de mes dépenses. C'est chez lui que, maintenant, sont achevés, sous notre surveillance commune, mes petits alambics pour l'essai des vins, et mes polymètres chimiques pour l'essai des alcalis, pour celui des vinaigres, etc.

Nous nous disposons à publier, dans le cours de l'année prochaine, les perfectionnemens que comportent les divers pèse-liqueurs, d'après lesquels sont établies de grandes transactions commerciales et des impositions considérables. Il est temps, ce nous semble, que ces sortes de mesures publiques aient une base physique, immuable et légale. Il faut enfin qu'elles cessent d'occasionner tant de contestations entre les vendeurs et les acheteurs, entre les percepteurs et les contribuables.

Toutes les demandes relatives aux alambics

Digitized by Google

d'essai, aux polymètres chimiques, et aux pèse-liqueurs ci-dessus mentionnés, doivent être adressées, franches de port, à M. *Chevallier*, ingénieur-opticien de S. A. R. MONSIEUR, vis-à-vis le Pont-au-Change et le Marché aux Fleurs.

Ce volume ne sera délivré qu'aux personnes qui acheteront un des instrumens de l'auteur.

Cet ouvrage est mis sous la sauve-garde des lois. Tout contrefacteur, distributeur ou débitant d'édition contrefaite, sera poursuivi devant les Tribunaux.

Tous les exemplaires seront garantis par la signature de l'auteur.

Descroizilles

Digitized by Google

NOTICES

SUR

L'ALCALI-MÈTRE,

ET AUTRES TUBES CHIMICO-MÉTRIQUES,

OU

SUR LE POLYMÈTRE-CHIMIQUE.

Fabrication, essai et emploi des alcalis du commerce.

Ce que je dis ici de ces substances, si utiles à l'économie domestique et à un grand nombre d'arts des plus importans, n'est guère qu'une introduction devenue nécessaire, pour mieux faire saisir les diverses applications de l'instrument que j'ai imaginé et que j'ai nommé *alcali-mètre*, parce qu'il indique la force alcaline et la valeur vénale des potasses et des soudes du commerce, ainsi que la force des cendres et des lessives.

Je viens de perfectionner l'alcali-mètre, en mettant ses degrés en rapport avec des fractions du litre (1), et en por-

(1) L'alcali-mètre perfectionné exige une liqueur alcali-métrique, dont chaque demi-millilitre ne contient justement que 5 centigrammes d'acide sulfurique concentré : or la liqueur alcali-mé-

Digitized by Google

tant son échelle jusqu'à 100 demi-millièmes de cette unité de mesure des liquides. Précédemment il n'offrait que 72 degrés, qui ne coïncidaient aucunement avec les mesures décimales, et qui étaient devenus insuffisans pour l'essai de quelques espèces de potasse et de soude, nouvellement introduites dans le commerce.

La première partie de mes Notices sur cette matière fut publiée en octobre 1806, dans les *Annales de chimie*; la seconde parut dans le même recueil, en décembre 1809. Je publiai quelques autres notices au commencement de 1810, dans le *Journal du Commerce* et dans celui de Rouen. J'ai revu et augmenté toutes ces notices, et je les ai rassemblées dans cette nouvelle édition du petit ouvrage qui est devenu le *manuel des commerçans et consommateurs des potasses et des soudes*. Ces substances y sont considérées presque uniquement sous le point de vue commercial et manufacturier.

Les alcalis mériteraient bien qu'un chimiste distingué en fît l'objet d'un traité spécial, qui ne serait pas sans intérêt pour toutes les personnes capables d'apprécier les immenses perfectionnemens que la chimie moderne a donnés à une multitude d'arts utiles au bonheur de l'hu-

---

trique, composée par poids seulement, ne contient pas assez d'eau : employée avec les nouveaux alcali-mètres, elle ne donnerait, à-peu-près, que 24 degrés, au lieu de 25. Réciproquement, les anciens alcali-mètres employés avec la liqueur alcali-métrique composée par poids et mesure, donneraient environ 25 degrés, au lieu de 24. La liqueur alcali-métrique composée par poids et mesure, et même par mesure seulement, comme on le verra en son lieu, offre plus de facilité et d'exactitude aux personnes qui se servent d'alcali-mètre, parce que la plupart d'entre elles n'ont pas de balances convenables.

Digitized by Google

manité. On y verrait le résultat bien étonnant des découvertes faites depuis 1807, par MM. *Davy, Gay-Lussac* et *Thénard,* sur la potasse et sur la soude (1). Mais il ne m'appartient pas de m'occuper d'une partie de la théorie chimique qui, malgré les belles expériences sur lesquelles elle est solidement fondée, n'en est pas moins, en quelque sorte, de la *chimie transcendante,* en comparaison de la *chimie appliquée,* qui est le but de ces notices.

Potasses diverses; procédés pour leur fabrication; pays qui les fournissent.

Ce qu'on appelle vulgairement potasse, est le produit de l'évaporation de la lessive des cendres de presque tous les végétaux. Je dis presque tous les végétaux et non pas tous, parce que, comme on va le voir à l'article soude, il y a un petit nombre de plantes qui ne donnent presque pas d'autre matière saline que la soude. C'est d'abord un sel roux qui porte le nom de *salin.* On l'emploie rarement sous cette forme; mais ayant été fortement chauffé, il devient plus ou moins blanc, gris ou bleuâtre, en rai-

(1) Il est maintenant démontré que les substances auxquelles, dans le commerce, on donne ces noms, sont les oxides du *potassium* et du *sodium,* partiellement combinés avec l'acide carbonique. L'aspect du *sodium* est semblable à celui du plomb : le *potassium* est d'un blanc argentin. Ces étranges métaux ont la propriété de flotter en masse sur l'eau, parce qu'ils sont réellement plus légers qu'elle; mais au moment où ils la touchent, ils lui enlèvent l'oxigène, et avec un tel développement de chaleur, pour le *potassium,* que le gaz hydrogène provenant aussi de la décomposition du liquide, s'enflamme en donnant une vive lumière. C'est une expérience très-curieuse, et qu'on ne peut se lasser de revoir.

Digitized by Google

son de ce qu'il y reste moins ou plus de cendres et autres impuretés. C'est alors qu'il prend le nom de potasse, avec celui des pays d'où celle-ci nous est envoyée; telles sont les potasses de Russie, de Hongrie, de Trieste, de Dantzick, etc.

On donne le nom de perlasse, en anglais *pearl ashes*, cendres perlées, à de la potasse très-blanche, qui vient des Etats-Unis d'Amérique. Il y en a de première et seconde sortes : on en voit même dont les barils offrent les mots *third sort*. La perlasse de première sorte est l'espèce la plus forte de potasse du commerce, quoiqu'elle contienne presque toujours une quantité notable de sulfate de potasse. Je dirai, à l'article lessive, par quel moyen on peut tirer parti de ce dernier sel.

Malgré ce que je viens de dire de la qualité supérieure de la potasse perlasse, depuis quelques années seulement, on trouve dans le commerce une espèce de potasse encore plus forte : c'est celle qu'on dit venir de *Toscane*.

On donne le nom de *potasse d'Amérique* à une substance alcaline, en masses compactes, qui ont visiblement éprouvé la fusion ignée. Cet alcali paraît être le produit de l'évaporation d'une lessive de cendres et de chaux, avec addition de sel marin; il en résulte une matière qui attire fortement l'humidité de l'air, et qui est susceptible d'entrer en fusion avant d'être rougie par le feu. Si les proportions de sel marin et de chaux ont été suffisantes, toute la potasse est combinée avec l'acide du sel, et a mis à part la soude, qui reste dissoute dans la lessive; la chaux, s'unissant à l'acide carbonique de la potasse, s'est convertie en craie qui reste confondue avec la terre des cendres. Cette espèce d'alcali doit donc être considérée

Digitized by Google

comme un mélange de soude caustique et de muriate de potasse. Celle qui est rougeâtre doit sa couleur à du soufre et à du charbon qui y sont combinés. Elle est toujours altérée aussi par un peu de fer, qui provient, en plus grande partie, des chaudières de fer fondu, dans lesquelles s'opère l'évaporation et la fusion (1).

Immédiatement après cette fusion, grandement facilitée par l'addition du sel marin, la masse liquéfiée rougit en se pénétrant de chaleur. Il en résulte la destruction de toute la partie combustible, qui, dans le salin ordinaire, saponifie, ou neutralise, en quelque sorte, la potasse. Par-là s'obtient, avec une grande économie de chauffage et de main-d'œuvre, l'effet de calcination, qu'autrement on ne produit qu'en mettant pendant quelques heures le salin dans un four à réverbère fortement chauffé.

Il y a des potasses d'Amérique de première, de seconde et de troisième sorte. Elles se payent souvent beaucoup au-delà de leur valeur alcaline par les blanchisseuses en linge, à Paris. Cela produit pour elles le même effet que si elles ajoutaient à la potasse ordinaire, ou aux cendres, une petite quantité de chaux, avec cette différence cependant que leur dépense serait considérablement diminuée. Au reste, toutes les potasses d'Amérique que j'ai examinées contenaient encore de l'acide carbonique; c'est le résultat inévitable de la destruction de la partie combustible du salin.

---

(1) Voyez à la fin de cet opuscule, la notice sur les résultats de la présence du fer dans les alcalis. Mais c'est sur-tout à la présence du cuivre qu'est due la belle couleur rouge de quelques-unes de ces fausses potasses : ce métal lui est fourni par les chaudières d'évaporation, ou bien il est ajouté sous forme d'oxide ou de combinaison saline, avant la fusion ignée de la masse.

Digitized by Google

Dans ceux de nos départemens où il se fait du salin, on trouverait beaucoup de profit à cette addition de sel marin et de chaux aux cendres, avant leur lixiviation. C'est une opération très-simple, dont je ne parle qu'après des expériences très en grand, qui m'ont convaincu du bénéfice qu'on obtiendrait, sur-tout pendant une guerre navale, qui fait quelquefois doubler le prix des potasses d'Amérique (1).

Dans le commerce, on trouve encore des alcalis en masses compactes, mixtionnées de chaux, de sel marin et de cendres, et qui, sous les noms de *védasse*, *cassoude*, etc., se vendent à ceux des blanchisseurs en toiles écrues qui, n'osant employer la chaux, achètent ainsi très-cher la potasse, dans laquelle ils ignorent qu'on a fait cette addition.

Il y a enfin les *cendres gravelées*, qui sont le résidu de la combustion des lies de vin et du menu tartre. Il y a aussi les *cendres de tabac* et autres potasses impures.

On a vu que les potasses-perlasses contiennent beaucoup de sulfate de potasse. Il y a lieu de soupçonner que ce sel s'y trouve principalement, parce que les plantes qui ont fourni la potasse ont végété sur un sol imprégné de sulfate calcaire, ou plâtre, dont l'acide sulfurique se sera combiné avec une partie de la potasse lors de la formation de celle-ci. Au reste, il n'y a guère de potasses

(1) Depuis la première édition de ces notices, il s'est établi à Paris, d'après ce procédé, plusieurs fabriques de potasse dite d'*Amérique*; mais la vraie potasse étant devenue rare et chère, on a fini par la retrancher entièrement et par vendre, sous ce faux nom, du sel de soude, ou même du natrum, rendus partiellement caustiques, et additionnés de sel marin.

exemptes de sulfate de potasse : cela varie seulement du plus au moins.

Le sel marin, si généralement répandu dans la nature, altère aussi presque toutes les potasses : il en résulte que ne pouvant leur être ajouté sans que sa décomposition ait lieu, ce sont en effet des mélanges, à diverses doses, de potasse, de muriate de potasse et de carbonate de soude. Ces mélanges, à petite dose de sel marin, ont lieu naturellement dans les potasses; mais il y en a beaucoup dans lesquelles, par un intérêt mal entendu, les fabricans ont ajouté sciemment du sel marin, pour augmenter le poids de la marchandise, qui se vend d'autant moins cher, et qui en outre paye plus de frais d'embarrillage et de transport, et plus de droits d'entrée, si on n'a égard qu'à la quantité réelle d'alcali libre ou simplement carbonaté : telles sont les potasses dites du Rhin.

La France paraît loin encore de pouvoir subvenir à ses besoins en potasse, pour laquelle elle envoie, chaque année, à l'étranger des sommes qui s'accroissent graduellement, parce que les pays qui lui fournissent la majeure partie de ce sel, commencent à sentir la rareté des bois. Déjà on annonce que la Russie impose à des droits presque prohibitifs la sortie de la potasse, qui, à ce moyen, va augmenter encore de prix. L'excès du mal en pourra donner le remède, en nous offrant assez de bénéfice pour nous engager à cultiver exprès ceux des végétaux qui fournissent le plus de potasse. Le Gouvernement français pourrait y concourir, d'abord par des encouragemens, et ensuite par la défense d'employer la potasse, dans tous les cas où il est possible d'y suppléer par la soude, que, dans ces derniers temps, nous sommes presque subitement par-

Digitized by Google

venus à obtenir en quantité bien plus que suffisante.

En effet, il n'y a guère que l'art du salpêtrier qui réclame exclusivement la potasse : car, dans les fabriques d'alun, on peut y suppléer par l'ammoniaque. Il est très-certain que plusieurs fabricans de savon mou ajoutent beaucoup de soude à leur potasse; ils y trouvent l'avantage de pouvoir laisser une plus grande quantité d'eau dans ce savon, qui alors doit être employé à plus grande dose que lorsqu'étant entièrement à base de potasse, il est plus mou; mais ce léger inconvénient est avantageusement suppléé par le meilleur marché du savon mou à base de soude.

Quant au beau verre, très-diaphane et incolore, qu'on appelle *cristal*, M. *d'Artigues*, si bon juge en cette matière, assure que, jusqu'à présent et de quelque manière qu'il s'y soit pris, il n'a pu obtenir, avec la soude la mieux purifiée, du cristal aussi incolore qu'avec la potasse. Au reste, cette différence entre ces deux espèces de cristaux n'est pas si grande qu'on ne pût s'en consoler dans le cas où la potasse deviendrait trop rare et trop chère, et il n'est pas démontré que, par la suite, on ne parviendra pas à faire d'aussi beau cristal avec la soude.

Peut-être trouvera-t-on quelque végétal susceptible de donner, chaque année, par une culture facile et peu dispendieuse, des récoltes abondantes en potasse. On sait déjà que ceux qui sont devenus ligneux en donnent beaucoup moins que leurs brindilles, ou pousses de l'année, encore vertes; car toutes les parties fanées, ou converties en paille par l'achèvement annuel de la végétation, ne donnent presque plus de potasse.

Il y aurait un travail bien beau et bien utile à entreprendre sur cette matière; il consisterait à examiner quel

Digitized by Google

serait, dans un sol convenable, le végétal exigeant peu de frais de culture et produisant pour une surface donnée, 1°. la plus grande proportion du combustible nécessaire à l'évaporation des lessives de ses propres cendres ; 2°. la plus grande proportion de la cendre la plus productive en potasse, donnant le plus haut degré alcali-métrique.

Je viens de parler d'un sol convenable ; je crois en effet que, toutes choses égales d'ailleurs, les terres plâtreuses, comme beaucoup le sont naturellement aux environs de Paris, et comme beaucoup aussi le sont devenues dans le voisinage de cette grande et ancienne ville, par le transport qu'avec les fumiers on y a fait de débris plâtreux, conviennent moins que d'autres à la culture des plantes à potasse. Elles y trouvent du sulfate de chaux, dont l'acide se combinant avec la potasse, diminue d'autant le prix que peuvent en donner les savonniers, les blanchisseurs, les teinturiers et les verriers. Je ne parle point ici des salpêtriers, ni des fabricans d'alun, parce qu'ils savent tirer parti de la potasse combinée avec l'acide sulfurique.

Il faudra aussi savoir que les plantes qui fournissent la plus grande proportion de cendres sont rarement riches en matière saline, et qu'ensuite celle-ci varie singulièrement en degrés alcali-métriques. Malheureusement la majeure partie des expériences de ce genre n'a eu, jusqu'à présent, d'autre résultat que de nous apprendre combien de cendres ont été produites par des quantités données de végétaux verts ou secs, et combien de matière saline par des quantités données de ces cendres ; mais presque tous les auteurs de ces expériences ont omis de nous donner les résultats alcali-métriques de l'essai de ces matières salines, résultat beaucoup plus important que les autres.

Digitized by Google

C'est conformément à ces réflexions que, depuis bien des années, je me suis proposé un nouveau travail, toujours contrarié par les circonstances. Mais j'applaudirais bien sincèrement à l'observateur qui me devancerait dans cette intéressante carrière; il me resterait toujours la satisfaction d'avoir facilité ses expériences par l'usage que vraisemblablement il ferait de l'alcali-mètre, au moyen duquel les essais se font incomparablement plus vite que par les procédés ordinaires d'analyse (1).

De la soude, de ses diverses origines et dénominations.

Les soudes d'*Alicante*, de *Carthagène*, de *Languedoc*, etc., s'obtiennent par une seule opération: elle consiste à faire sécher, puis brûler certaines plantes maritimes, notamment les *salsola* et les *salicornia*, dont il y a plusieurs espèces, plus ou moins riches en alcali. Elles croissent naturellement sur les côtes de la Méditerranée; mais on cultive avec soin, en Espagne et même en France, sous le nom de barille, l'espèce la plus

(1) M. *Lapostole*, chimiste à Amiens, a publié sur la potasse obtenue des tiges de la pomme de terre, des observations devenues bien plus intéressantes, depuis que ce précieux tubercule nous a offert une si grande ressource en farine panifiable, depuis aussi que l'eau-de-vie qu'on en obtient donne un résidu si avantageux pour la nourriture des bestiaux, qui, à leur tour, fournissent les moyens d'engraisser et de fertiliser les terres les plus stériles. La culture de la pomme de terre va prendre un accroissement prodigieux, et, quelque exagération qu'il y ait eue dans l'annonce de la proportion de potasse qu'on a dit avoir obtenue des cendres de ses tiges, je commence à ne plus douter que la France n'y puisse trouver toute la potasse qui lui sera nécessaire.

Digitized by Google

estimée des *salsola*. Lorsque la plante a été bien séchée, on la brûle dans des fosses d'un mètre de profondeur, sur une largeur d'environ un mètre et un tiers. Le brûlement qu'on opère au fur et à mesure se continue pendant plusieurs jours. La chaleur résultante de cette opération et la proportion des substances salines sont telles que, si on brasse fortement les cendres lorsqu'elles sont encore rouges, elles entrent en fusion. On trouve après le refroidissement une masse très-riche en alcali et très-dure, de couleur ardoisée, à laquelle on a donné le nom de soude. Elle contient environ la moitié de son poids en *charnée* ou résidu terreux obtenu après la lixiviation de ce genre de cendres.

La meilleure soude est la *soude d'Alicante* : viennent ensuite celles du *Languedoc*, de *Carthagène*, etc. Les *cendres du Levant*, les *cendres de Roquette* proviennent également de la combustion des mêmes plantes; mais on n'a point cherché à les réunir en une seule masse.

L'addition frauduleuse des plantes, autres que celles qu'on vient de désigner, altère les soudes, en raison de la potasse qu'elles y apportent. Ce n'est, absolument parlant, qu'avec la soude, ou le sel de soude, ou le natrum, qu'on peut faire du savon ferme, tandis que la potasse *combinée aux huiles quelconques* ne produit que des savons mous. Cependant il ne faut pas que le savon soit trop cassant. Un peu de potasse peut donc être utile. Mais si à la potasse se trouve jointe une quantité suffisante de sel marin, on n'aura encore, avec l'huile d'olive, que du savon cassant, parce que la potasse s'empare de l'acide du sel, dont la soude se combine à l'huile, tandis que la combinaison de la potasse et de l'acide ne peut faire une

Digitized by Google

union *réelle* avec le savon. On remédie à cet inconvénient en introduisant dans le savon un peu d'huile autre que celle d'olives.

Depuis la publication de mes premières notices sur les alcalis, la guerre trop mémorable qui vient de se terminer ayant grandement contrarié les importations en France, tandis qu'elle arrêtait la culture de la soude en Espagne, la nécessité a rendu les Français industrieux. Déjà, dès le commencement de la révolution, *Leblanc* avait publié un procédé qui consiste à chauffer fortement, dans un four à réverbère, un mélange de sulfate de soude, de charbon et de craie.

Leblanc avait d'abord pratiqué en grand ce procédé à Saint-Denis, et je l'ai vu en activité, dans l'année 1814, au Petit-Gentilly, près Paris, sous la direction de M. *d'Arcet* père et du chimiste *Ribeaucour*. C'était dans le laboratoire de M. *d'Arcet*, au collége de France, et d'après ses indications, que ses élèves *Leblanc* et M. *Dizé* avaient trouvé le procédé, en ajoutant de la craie au mélange déjà indiqué par *Macquer*, addition indispensable.

Bientôt le nouveau procédé fut mis à profit à Javelles, dans la manufacture de muriate d'ammoniaque. Par-là M. *Payen* tirait constamment parti du sulfate de soude obtenu de la décomposition du sel marin par le sulfate d'ammoniaque.

Mais enfin, en 1808, la soude étant devenue excessivement chère et rare, M. *d'Arcet* fils en entreprit la fabrication dans une immense manufacture près Saint-Denis. La soude qui en provint fut envoyée à Marseille. C'était un bonheur inappréciable pour cette ville, justement célèbre par ses nombreuses et grandes savonneries,

Digitized by Google

en possession de fournir à la France et à presque toute l'Europe des savons parfaits.

Toute considérable qu'était la fabrication de M. *d'Arcet*, elle devint bientôt insuffisante, et d'autres grandes manufactures de soude s'élevèrent de toutes parts en France, et notamment à Marseille et à Rouen. M. *Carny* a aussi formé à Dieuze un établissement dans lequel on décompose le sulfate de soude, dont les eaux salées de ce pays offraient vainement de grandes quantités surabondantes à la consommation de ce sel en médecine.

Pour donner une idée de l'énormité du produit de toutes ces fabriques, je crois ne pouvoir mieux faire que de copier ici le premier paragraphe d'une notice publiée par M. *d'Arcet* fils dans les *Annales de Chimie*, en août 1811, *sur la potasse retirée des fruits du marronnier d'Inde*. Cela me fournit d'ailleurs l'occasion d'y renvoyer mes lecteurs : ils y trouveront des observations utiles sur les moyens de fabriquer en France la quantité de potasse qui nous est indispensable.

« L'art d'extraire la soude du sel marin a fait en » France de si grands progrès et a pris une telle exten- » sion, que nos fabriques de soude, quoique établies de- » puis peu d'années, pourraient maintenant, s'il en était » besoin, fournir à une consommation au moins décuple » de celle de nos manufactures; le Gouvernement les » protége, et la levée de l'impôt qui leur a été accordée, » les met pour toujours à même de soutenir avec avantage » les bénéfices de cette branche d'industrie. »

Je renvoie aussi le lecteur à la description des fourneaux et ustensiles propres à la fabrication de la soude, donnée par M. *Pelletan* fils dans les *Annales de Chimie*.

Digitized by Google

En publiant ici, avec l'agrément de leur auteur, les observations suivantes, je crois faire une chose très-utile.

Observations de M. le docteur Bernard Pluvinet *sur la fabrication de la soude.*

« Economiser le combustible et le temps, obtenir d'une quantité donnée de sulfate de soude le plus grand produit possible en alcali, soit libre, soit carbonaté, voilà les points auxquels doit s'attacher le fabricant de soude. Il semblerait aussi qu'il dût lui importer que la soude produite donnât des lessives le moins hydrosulfurées que possible : c'est cependant à quoi le fabricant ne vise pas toujours; il trouve fréquemment son compte à fournir de pareilles soudes.

» Pour économiser le temps et le combustible, il faut que la fonte des matières se fasse rapidement; pour que ce résultat soit obtenu, il faut : 1°. que le four soit bien construit; 2°. que le feu soit bien conduit; 3°. que la charge de matière à fondre ne soit ni trop forte ni trop faible; 4°. qu'elle soit convenablement remuée; 5°. que le mélange soit très-fusible.

» Relativement au premier point, j'omettrai de parler de la forme du four, de la manière de le construire et des matières qui doivent y être employées. Je me bornerai à observer qu'il doit être le plus grand possible, c'est-à-dire que ses dimensions ne doivent connaître de bornes que celles qui sont posées par la nécessité de porter facilement, sur tous les points de la sole, les instrumens qui servent à remuer la soude. Il doit aussi bien tirer : il vaut mieux qu'il pèche par excès que par défaut de tirage.

Digitized by Google

» Relativement au second point, il convient de ne pas faire de trop fortes charges de combustible : elles doivent être petites et multipliées ; c'est le moyen d'obtenir un feu plus vif, et d'éviter qu'il se forme du mâchefer.

» Sur le troisième point j'observerai que, lorsque les charges sont trop fortes, une partie de la matière reste long-temps sans couler ; que, lorsqu'elles sont trop faibles, on perd aussi du temps, parce que le four est trop fréquemment refroidi.

» En remuant la matière dans les premiers momens, on retarde la fonte plus qu'on ne l'avance : on doit donc, après avoir chargé et étendu sur la sole la matière en une couche égale d'épaisseur, attendre que la surface commence à bien couler. Alors on la sillonne, ce qu'on répète de temps en temps, jusqu'à ce que plus de la moitié de la matière ait commencé à fondre. Ce moment arrivé, on doit remuer plus souvent. Une fois la matière aux deux tiers fondue, on doit agiter presque continuellement. Vers la fin il faut brasser et mélanger le plus exactement possible.

» Il est évident que plus le mélange sera fusible, et moins il faudra de temps et de combustible pour le faire couler.

» Pour obtenir un bon degré en alcali, et pour avoir des soudes dont la lessive soit peu hydrosulfurée, il faut que le mélange des ingrédiens soit fait dans des proportions convenables ; mais la conduite de l'opération est au moins aussi importante. Pour donner un aperçu des règles à suivre, je diviserai l'opération en trois temps : le premier, où les matières se pénètrent de chaleur et fondent

Digitized by Google

en partie; le second, où la fonte s'achève; le troisième, où l'opération se termine par une réaction plus marquée des matières liquéfiées. On a vu que, pour aller plus vite, on devait peu remuer dans le premier temps. Il paraît que, lorsque la partie liquéfiée à la surface est devenue un peu coulante, elle entraîne plus facilement la fusion de celle qui est dessous, que lorsqu'on arrête la fusion de la première en la mêlant avec celle-ci. Dans le premier temps on doit pousser le feu avec toute l'activité possible; on le soutient encore jusqu'à ce que les deux tiers de la matière aient coulé; mais c'est plutôt de l'activité avec laquelle on remue la matière qu'on doit obtenir le complément de la liquéfaction, que de l'élévation de la température. Il est très-important que ce complément soit promptement obtenu, et ce avant que la réaction ne devienne plus vive. Lorsqu'on en est à ce point, la matière s'épaissit. On doit cependant ménager le feu, parce qu'alors il se volatilise beaucoup d'alcali. Il faut donc continuer de remuer vivement et bien mêler; la matière se boursoufle et il en sort de longs jets de flamme blanche. Si on la laisse quelque temps sans la tirer, le boursouflement diminue, la matière devient plus liquide; ainsi, suivant l'époque où elle est levée, la soude est plus spongieuse et plus compacte.

» On a vu que, sous le rapport de l'économie du temps et du combustible, il n'était pas indifférent de charger le four de plus ou moins de matières à-la-fois. Pareille observation est applicable à la confection de la soude dans les charges trop fortes; la réaction des ingrédiens est incomplète. Avec des charges trop faibles, on a, proportion gardée, plus d'alcali volatilisé. Sous ces deux rap-

Digitized by Google

ports, les charges m'ont paru être dans de bonnes limites lorqu'un mètre carré de sole recevait de 120 à 130 kilogrammes de mélange, plus ou moins, suivant qu'il était plus ou moins fusible.

» Le dosage indiqué par *Leblanc* (sulfate de soude 100, craie 100, charbon 50) est généralement bon; mais il faut supposer qu'on emploie le sulfate pur et parfaitement dépouillé d'eau, et qu'au contraire le charbon est un peu humide, tel que serait celui qu'on aurait conservé dans un rez-de-chaussée. Si le charbon était très-sec, il n'en faudrait que 44; et l'opération étant bien conduite, on obtiendrait une soude dont les lessives seraient très-peu hydrosulfurées. Mais il est rare que les fabricans se servent de sulfates purs, ceux qu'ils emploient sont toujours mélangés de muriate de soude non décomposé. Dans la préparation de leur sulfate ils emploient toujours un excès de muriate, afin qu'il se volatilise moins d'acide sulfurique. Ils y trouvent encore un antre avantage: comme la dose de craie doit être calculée sur la quantité de sulfate de soude, plus un mélange contient de muriate de soude, et plus la quantité de sels fusibles est proportionnellement grande. A la vérité la soude est d'un titre inférieur, mais on atteint encore facilement celui qui est d'usage, et les savonniers trouvent une pareille soude à leur convenance, parce que le muriate de soude est utile dans leur fabrication, et que la soude qui en contient se lessive mieux, parce qu'elle présente plus de parties solubles.

» Si on emploie moins de craie que *Leblanc* n'a indiqué, ou plus de charbon qu'il n'est nécessaire, ou si la soude est mal cuite, elle donne des lessives hydrosul-

Digitized by Google

furées. Le bon dosage du charbon est de la plus grande importance. On peut, à la vérité, remédier en partie à son excès en prolongeant la calcination; mais cette prolongation ne peut avoir lieu sans que la tuméfaction cesse, et on obtient alors une soude plus dure, plus dense, moins spongieuse, dont la pulvérisation et la lixiviation sont plus difficiles. Je dois observer encore que la dose de charbon doit être d'autant moindre qu'on est parvenu à mener les opérations plus rapidement.

» J'ai dit plus haut que les fabricans de soude trouvaient souvent leur compte à fabriquer des soudes qui donnent des lessives hydrosulfurées. Il faut savoir que, pourvu que l'hydrosulfure ne domine pas trop, les savonniers s'accommodent bien de ces soudes; seulement ils déduisent quelques degrés sur le titre; mais cette déduction faite, le titre reste encore favorable au fabricant, si toutefois il peut placer sa soude récemment fabriquée: car au bout d'un certain temps ces soudes perdent beaucoup de leur titre à l'essai.

» Ceci demande une explication: il est d'expérience qu'en général les soudes, essayées peu d'heures après leur préparation, donnent une lessive plus hydrosulfurée et paraissent avoir un titre plus élevé. D'un autre côté, plus les soudes sont hydrosulfurées, plus elles perdent de degrés en vieillissant. Cette perte de degrés n'est pas seulement due à la décomposition de l'hydrosulfure, mais à ce que le résidu indissoluble devient plus difficile à dépouiller de son alcali. Or le mode d'essai auquel la plupart des consommateurs tiennent, est tel que le résidu retient toujours de l'alcali, en quantité d'autant plus grande, qu'en raison du dosage ou de ce que la soude

Digitized by Google

a vieilli, elle donne des lessives moins hydrosulfurées.

» On substitue souvent la houille en poudre au charbon de bois, et, suivant qu'elle contient moins ou plus de matières combustibles, on en doit employer de 52 à 56 centièmes du sulfate réel contenu au mélange (1). »

C'est dans une belle et considérable manufacture de soude, qu'il a établie sur les bords d'un étang salé, à quelques lieues de Marseille, que M. *Bernard Pluvinet* a eu de grandes occasions de faire les observations ci-dessus. On ne peut donc mieux faire que de s'en rapporter à un aussi habile observateur. J'aurai peu de chose à ajouter à ce qu'il a dit.

Les soudes dans la mixtion desquelles on a substitué le charbon de terre au charbon de bois, ne contiennent point du tout de potasse. C'est pour avoir ignoré que la meilleure soude d'Alicante contient une quantité notable de potasse, que plusieurs savonniers ont d'abord rejeté les soudes françaises, et sur-tout celles dans la composition desquelles était entré le charbon de terre. Mais à présent aucun d'eux ne doit ignorer les moyens de remédier à cette trop grande pureté de nos soudes. Il n'y a donc qu'un entêtement absurde, joint à la spéculation à établir sur la crédulité de quelques consommateurs, qui puisse déterminer un savonnier à renoncer à l'avantage du bon marché que lui procurent les soudes

(1) A ce que dit ici M. *Pluvinet*, je dois ajouter, d'après M. *Thénard*, que lorsqu'on veut avoir de la soude de très-bonne qualité, il ne faut mêler que du poussier de charbon de bois avec la craie et le sulfate de soude, mais toujours chauffer avec du charbon de terre.

Digitized by Google

françaises. Je me réfère au reste à la note que j'ai ajoutée ci-dessus, à l'article des soudes d'Espagne.

On a fait à un grand nombre de nos fabriques de soude un reproche mieux fondé : c'est l'inconvénient qu'avaient leurs produits de donner trop d'hydrosulfure, ce qui, les rendant peu propres à la fabrication du savon blanc, avait sur-tout le désavantage de leur donner, au moment de leur fabrication, un degré de force alcali-métrique, qui se démentait promptement et considérablement.

Quelques-unes de ces soudes, extrêmement sulfureuses, avaient une forte odeur d'œufs couvés, une couleur rouge noirâtre, que le contact de l'air changeait peu-à-peu en gris plus ou moins foncé, et d'abord à la partie extérieure des morceaux, puis successivement jusqu'à leur centre. Ces soudes attiraient fortement l'humidité. A présent les bonnes soudes françaises ont, au moment de leur fabrication et constamment ensuite, une belle couleur gris cendré; elles n'exhalent aucune odeur, ne varient presque pas de poids, et conservent en tout temps les mêmes propriétés.

Mais les soudes sulfurées, sur-tout lorsqu'en même temps elles sont ferrugineuses, conviennent aux savons marbrés, et deviennent par-là nécessaires à la plupart des savonniers, parce qu'ils ne connaissent pas d'autres moyens de suppléer aux soudes très-sulfurées que précédemment on importait en France sous le nom de *soudes bourdes*. Si je faisais valoir une savonnerie, je préférerais les soudes non sulfurées, et je ferais exprès du sulfure de soude au moment du besoin. Cette préparation aurait des qualités constantes, parce qu'elle serait constamment dosée convenablement, d'après un procédé donné. A ce

Digitized by Google

moyen, leur action sur une donnée de sulfate de fer, qui aurait aussi le degré convenable d'oxidation, produirait toujours la même nuance de marbrure, qu'on modifierait à volonté.

C'est encore à cause du sulfate et du muriate de soude ou sel marin, abondamment contenu dans certaines soudes peu riches en alcali libre; c'est, dis-je, à cause de ces sels neutres que ces espèces de soude trouvent des acheteurs. Ils s'en servent pour *relarquer la pâte*, c'est-à-dire pour purger le savon de l'eau qui lui est surabondante, effet qui s'obtient à bien meilleur marché lorsqu'on emploie du sel marin exempt d'impositions.

Le sulfate de soude qui sert à la fabrication des soudes françaises est presque entièrement dû à la décomposition du sel marin par l'acide sulfurique, décomposition qui n'est pas sans désagrément pour le voisinage des manufactures de soude, à cause des vapeurs abondantes d'acide marin qui le plus souvent se dissipent en pure perte dans l'atmosphère.

Il y a d'autres procédés pour la décomposition du sel marin : elle s'opère aussi par le sulfate de fer et par les pyrites qui produisent ce sulfate. Mais cela ne peut être avantageusement pratiqué que dans des localités qui se rencontrent rarement avec les autres circonstances convenables.

Plusieurs fabriques de soude française étant dirigées par d'habiles chimistes, il n'y a pas lieu de douter qu'elles ne soient incessamment portées au point de perfection désirable. En attendant, nous voilà déjà affranchis de presque tout le tribut qui précédemment nous était imposé par les étrangers pour ce produit indispensable à

Digitized by Google

plusieurs autres arts. Si nous recevons encore quelques soudes étrangères, au moment où nos fabrications pourraient, comme le dit M. *d'Arcet*, fournir à une consommation décuple de celle de toute la France, c'est parce que le Gouvernement veut bien condescendre aux préjugés antipatriotiques de quelques consommateurs (1).

Soude de varec brute et soude de varec raffinée.

La soude de varec ne doit point être comptée au nombre des alcalis du commerce, parce qu'à peu de choses près,

(1) La perte de Saint-Domingue a fait sur la balance annuelle de notre commerce avec l'étranger une différence qui exige la plus sérieuse attention. Nous recevions de cette colonie une valeur qui, aux prix actuels, serait de plus de 200 millions, en denrées, dont une partie lui était payée par les produits de notre agriculture et de notre industrie. Nous ne consommions que la moitié de ces denrées coloniales, et nous exportions le reste dans le nord de l'Europe, en échange des chanvres, des fers, des potasses, des goudrons, etc. Maintenant, au contraire, au lieu d'exporter un superflu de 100 millions en denrées coloniales, nous payons au moins cette somme à l'étranger, qui nous les fournit. La différence est de plus de 200 millions, auxquels il faudra nécessairement subvenir par toutes les économies possibles en importations. Les fabrications en France de la soude, de l'alun, du sulfate de fer, de la céruse, etc., sont déjà un heureux commencement de compensation; mais puisque l'identité absolue du sucre de canne et du sucre de betterave est évidemment prouvée, et puisqu'il est également vrai que nous pouvons en fabriquer des quantités supérieures à nos besoins, puisqu'il est prouvé que notre agriculture en serait grandement améliorée, et que ce sucre peut, avec profit, se vendre en France au même prix que celui de l'Amérique, pourquoi ne pas encourager cette belle et grande fabrication, sauf à lui faire payer, dans quelques années, des droits de consommation équivalant aux

Digitized by Google

la soude et la potasse que contient cette matière sont neutralisées par les acides sulfurique et muriatique.

C'est le produit de la combinaison des algues et autres plantes marines du genre des *fucus*, qui végètent sur les rochers, alternativement baignés et laissés à sec par les marées. L'ensemble de ces plantes est confondu sous le nom de varec. Une partie, arrachée par la violence des vagues lors des tempêtes, est jetée sur le rivage, où elle est ramassée et mise à sécher avec les autres plantes qu'on arrache à mer basse. On les brûle ensuite peu-à-peu dans des fosses; après quoi, pendant que les cendres sont encore bien pénétrées de feu, on les agite fortement et rapidement avec de gros bâtons. Elles éprouvent alors une demi-fusion, qui les réunit en masses solides après leur refroidissement.

Depuis plusieurs années on lessive cette espèce de soude à Cherbourg (1), d'où les sels privés de cendres charbon-

---

droits actuels d'entrée? Pourquoi continuer à tirer du Nord des fers, des chanvres, des toiles de lin, pour des sommes considérables; tandis que, malgré tous les préjugés qui s'opposent à ces grands moyens d'économie politique, nous pouvons abondamment subvenir à toutes ces consommations, par nos propres produits, et en qualités parfaites?

Je dois bien m'attendre à ce qu'on pourra trouver ces réflexions un peu déplacées, dans un opuscule du genre de celui-ci; mais c'est par cela même qu'elles seront plus remarquées, et je n'ai pas d'autre dessein, en les présentant avec cette extrême concision; car elles me fourniraient facilement les matières d'un mémoire plus étendu que ces notices, et qui cependant ne renfermerait que des faits aussi évidens qu'ils sont utiles à observer.

(1) On pourrait, dans cette manufacture de soude de varec raffinée, se procurer assez abondamment l'*iode*, ce nouveau corps simple, découvert par M. *Courtois*, et qui, déjà beaucoup exa-

Digitized by Google

neuses sont, sous le nom de soude de varec raffinée, envoyés dans quelques verreries à vitres. La chaux qu'on y ajoute dans les pots ou grands creusets, opère la décomposition des sels alcalins, dont, à ce moyen, les bases peuvent se combiner au sable qu'on leur présente. Le verre qui en résulte est beaucoup moins coloré que celui où on a fait entrer la soude brute de varec.

Sel de soude naturelle, ou natrum.

Quelques lacs d'Egypte et de Hongrie étant à sec chaque année pendant les plus grandes chaleurs, on trouve abondamment, sur le fond solide et pierreux, des masses salines d'un gris rougeâtre, et qu'on en détache au moyen de pioches et autres gros instrumens de fer. Cette matière est le natrum. En l'analysant, on y trouve généralement autant de sous-carbonate de soude que dans les meilleures soudes d'Espagne, puis du sel marin et du sulfate de soude; le tout sali par du sable de couleur rousse. Les proportions de ce mélange naturel varient selon les lacs qui le produisent : elles varient aussi dans les différens points du même lac, et selon la sécheresse des diverses années; qui y laisse plus ou moins de muriate.

En hiver, les mêmes lacs se remplissent de nouveau d'une eau fortement colorée, qui transsude à travers les pierres, et qui, s'évaporant au retour de la belle saison,

---

miné sous les rapports scientifiques, ne l'a guère encore été dans ses applications aux arts. Il y a cependant lieu de soupçonner que l'ode pourrait en avoir d'avantageuses, et particulièrement à l'égard de la teinture, l'un des arts auxquels la chimie promet le plus de perfectionnemens, quoique jusqu'à présent elle en ait peu éclairci la théorie.

Digitized by Google

laisse, chaque année, aux riverains une récolte de ce riche don de la nature, qui ne leur coûte que la peine de le ramasser.

Sel de soude artificiel; divers procédés pour l'obtenir.

La lessive, convenablement faite, d'une bonne soude d'Espagne, donne, par l'évaporation et par le refroidissement, des cristaux qui portent le nom spécial de sel de soude.

Le natrum de bonne qualité donne très-facilement de bon sel de soude.

Les soudes françaises, lorsqu'elles ont été fabriquées avec les proportions convenables en charbon de bois, en craie et en sulfate de soude, et lorsqu'elles ont été chauffées assez long-temps pour qu'il n'y reste point ou presque point de sulfate, produisent aussi avec facilité d'excellent sel de soude.

M. *Pelletan* fils a présenté à l'Académie de Rouen du sel de soude de sa fabrication : les expériences faites par la Commission, dont j'étais membre, et celles de plusieurs habiles teinturiers en rouge sur coton, prouvent que l'emploi de ce sous-carbonate de soude donne des résultats comparables en beauté à ceux de la meilleure soude brute d'Espagne, et qu'il est plus économique.

On sent au reste que ce dernier point dépend des prix courans relatifs de la soude et du sel de soude. Dans tous les cas, il ne dépendra que des fabricans de ce sel de lui conserver l'avantage d'un degré alcalin constant, tandis que les soudes du commerce varient souvent entre elles

Digitized by Google

comme un à deux. Au reste, il faut convenir qu'il y a aussi de grandes différences alcali-métriques dans les divers sels de soude du commerce.

On obtient encore du sel de soude en décomposant, par la potasse du commerce, le muriate ou le sulfate de soude dont les acides préfèrent la potasse.

Il y a enfin un autre procédé, dont on s'occupe depuis long-temps aux environs de Dijon et de Paris, et qui consiste à décomposer le sulfate de soude par le pyro-acétate de chaux, en tirant parti de l'acide abondamment obtenu lors de la distillation des bois, c'est-à-dire de leur calcination en vases clos. J'en parlerai avec quelques détails à la fin de cet opuscule.

Nécessité d'un procédé d'essai prompt et facile pour les alcalis du commerce.

Parmi les divers alcalis du commerce, il n'en est aucun qui offre ni la soude ni la potasse dans leur état de pureté. Les moins impurs sont ceux qui contiennent seulement de l'acide carbonique et de l'eau. Viennent ensuite la terre des cendres, le carbonate de chaux, la silice, l'alumine, les oxides de fer, de manganèse et de cuivre, sur-tout les muriates et les sulfates alcalins, dont il n'est que trop vrai qu'on fait un mélange frauduleux, très-préjudiciable aux consommateurs qui ne sont point encore dans l'usage d'essayer les alcalis avant de les acheter.

On désirait, pour essayer la potasse, la soude, le natrum, etc., un procédé prompt, facile, à la portée de tous les acheteurs et certain dans ses résultats. Les divers aréomètres ou pèse-liqueurs, pèse-sels, etc., si com-

Digitized by Google

modes dans le commerce des eaux-de-vie et dans celui des acides sulfurique, nitrique et muriatique, sont insuffisans dans le commerce des alcalis. On a successivement proposé divers acides et quelques-unes de leurs combinaisons avec des bases précipitables. L'acide sulfurique du commerce m'a semblé mériter la préférence : on le trouve par-tout à bon marché et dans un état de concentration toujours le même, c'est-à-dire à 66 degrés du pèse-liqueur de *Baumé*, ce qui répond à 84 centièmes de pesanteur hydromajeure, conformément à mes notices sur l'aréométrie et sur le nouvel instrument que j'ai nommé aréométritype (1).

Le procédé que j'ai trouvé le plus expéditif pour juger comparativement la valeur vénale de divers échantillons d'alcali, consiste à éprouver combien de centièmes de leur poids ils exigent en acide sulfurique pour leur saturation. Si ce procédé n'est pas encore à la portée de tous les acheteurs, au moins on trouve facilement des personnes assez intelligentes pour le bien exécuter; car, indépendamment des autres, il y a par-tout des pharmaciens, pour qui ces essais seront une chose aisée.

Description de l'alcali-mètre (2).

Il faut d'abord se procurer l'instrument que j'ai nommé alcali-mètre, et dont voici la description : c'est un tube de verre de 20 à 25 centimètres (ou 8 à 9 pouces) de lon-

(1) Voyez le tome 58e. des *Annales de Chimie*.

(2) On le trouve chez M. *Chevallier*, ingénieur-opticien de S. A. R. Monsieur, vis-à-vis le Pont-au-Change et le Marché aux Fleurs.

Digitized by Google

gueur, et de 14 à 16 millimètres (ou 7 à 8 lignes) de diamètre ; il est fermé par le bout inférieur, où il est supporté par le piédestal, tandis que le bout supérieur, entièrement ouvert, est muni d'un rebord saillant (1).

Dans l'origine, mon tube métrique était rétréci à son orifice, où il présentait une espèce de bec par où la liqueur sortait en petit filet, qu'on modérait à volonté, en bouchant plus ou moins avec le doigt un petit trou pratiqué à la partie supérieure, vis-à-vis de ce bec. Mais cette construction avait de graves inconvéniens : rarement les verriers donnaient la forme et les dimensions convenables, et souvent cette partie de l'instrument se cassant, il ne pouvait plus servir. J'ai préféré la forme actuelle, qui, entre autres avantages, a celui de permettre l'introduction d'un pèse-liqueur, par lequel on peut préalablement vérifier le degré de pesanteur de la liqueur alcali-métrique, etc. L'orifice de l'instrument est enduit de cire blanche, qui, lors des versemens, empêche les liquides de couler le long des bords extérieurs ; la cire remplace avantageusement à cet égard les autres corps gras, et lorsqu'elle a été enlevée par les frottemens, on peut renouveler aisément l'enduit par l'immersion dans de la cire qu'on aura fait fondre dans une cuillère à bouche.

---

(1) Le vase dont je viens de décrire la forme, offrait précédemment deux échelles, savoir : celle de l'alcali-mètre et celle du berthollimètre ; je l'avais, à cause de cela, nommé le *nécessaire des blanchisseurs bertholliens.* Mais maintenant y ayant ajouté deux autres échelles qui facilitent singulièrement un grand nombre d'essais chimiques, utiles à diverses manufactures, je lui ai donné le nom de *polymètre-chimique,* dont je décrirai les différens usages à la fin de ces notices.

Digitized by Google

Le tube alcali-métrique doit pouvoir contenir au moins 70 et au plus 80 grammes ou millilitres d'eau.

C'est maintenant par des poids donnés d'eau pure que se graduent mes alcali-mètres. Cette méthode, si naturelle et si facile en comparaison de celle que j'ai décrite dans la première édition de ces notices, ne s'est présentée à mes réflexions que tout récemment, et je l'ai saisie avec d'autant plus d'empressement, qu'elle donne le moyen d'éviter beaucoup d'irrégularités de graduation, qui se sont glissées dans la confection de ces instrumens, par les diverses personnes qui ont voulu imiter ceux qui sont confectionnés sous mes yeux, et que précédemment je graduais avec des poids donnés de liqueur alcali-métrique.

Précédemment mon échelle alcali-métrique ne présentait que 72 degrés : elle en a maintenant 100, dont chacun offre exactement le volume d'un demi-gramme d'eau, ou d'un demi-millième de litre.

L'échelle, les chiffres et l'inscription sont gravés sur le verre, au moyen de ce qu'on appelle une plume de diamant.

Voici comment il faut s'y prendre pour être assuré que la liqueur alcali-métrique contenue dans ces petits espaces ou degrés soit composée scrupuleusement d'un demi-décagramme ou de 5 centigrammes d'acide sulfurique concentré, et de la quantité d'eau nécessaire pour compléter un demi-millilitre.

Choisissez une bouteille ordinaire à vin, et qui étant remplie d'eau de fontaine limpide jusqu'à 2 pouces environ de son orifice, en puisse contenir 8 hectogr., ou 800 grammes, ou 8 décilitres, ce qui est la capacité moyenne

Digitized by Google

des bouteilles qu'on vend pour un litre, et qui n'en contiennent réellement que les 8 dixièmes ou les 4 cinquièmes. Cette bouteille étant bien nettoyée et égouttée, mettez-la en équilibre sur une bonne balance, et pesez-y très-précisément 8 hectogrammes d'eau limpide. Faites ensuite sur le col de cette bouteille, avec un diamant ou une pierre à fusil, ou une lime, un trait horizontal marquant exactement le niveau de l'eau.

D'un autre côté, pesez très-exactement, dans une petite bouteille très-propre et très-sèche, 8 décagrammes, ou 80 grammes d'acide sulfurique, ou huile de vitriol du commerce, à 66 degrés du pèse-liqueur de *Beaumé;* ou, ce qui revient au même, avec beaucoup plus de facilité, mesurez 43 millilitres et demi de cet acide dans le millilitrimètre ascendant, qui ne fait qu'un avec le tube alcalimétrique, et dont il sera parlé en son lieu, et sur lequel, vis-à-vis de ce point, est un trait qui l'indique et qui est ainsi marqué : $\frac{\text{ac. sulf.}}{\text{80 gr.}}$

Cela étant fait et la bouteille jaugée à 8 décilitres, n'étant, pour le moment, remplie qu'environ aux trois quarts en eau de fontaine, ou de rivière, limpide, versez-y peu-à-peu l'acide que vous venez de peser ou de mesurer. Secouez adroitement cette bouteille au moment du mélange. Sans cette précaution, vous vous exposeriez à la voir se casser dans vos mains, à cause de la chaleur qui est produite instantanément, et qui se ferait plus fortement et plus dangereusement sentir au fond du vase, où l'acide se rendrait tout de suite, par l'effet de sa plus grande pesanteur. La petite bouteille ou le tube, étant bien égouttés, versez-y un volume d'eau à-peu-près égal à celui de l'acide qui y était contenu, et réunissez cette

Digitized by Google

rinçure au mélange précédent. Ajoutez ensuite, dans la bouteille jaugée, une quantité d'eau justement suffisante, pour qu'après le mélange exact et le refroidissement la liqueur atteigne la ligne de niveau tracée sur le col. Vous aurez, à ce moyen, un mélange d'acide sulfurique et d'eau tellement proportionné, que 5 millilitres en volume contiendront rigoureusement le poids d'un demi-gramme d'acide, soit un gramme pour 10 millilitres, 10 grammes pour 100 millilitres, ou pour un décilitre, etc.

Dispositions alcali-métriques.

Outre l'alcali-mètre et la liqueur d'épreuve, procurez-vous les objets suivans :

Du sirop de violette (1),

Une petite balance : celles à peser les pièces de 5 fr. suffisent. On peut cependant en employer de moins pe-

(1) Il me semble qu'on trouve plus difficilement à Paris d'aussi beau sirop de violette que précédemment. Il y a lieu de soupçonner que c'est depuis qu'on y raffine le sucre par le charbon animal, ou pour mieux dire par les os brûlés. C'est, comme on sait, du phosphate de chaux, plus du carbone. Si mon observation est fondée, on pourrait expliquer cet effet par la présence de quelques particules de phosphate de chaux, qui donneraient au sucre la propriété de détruire en partie la couleur de l'infusion de violette; car il serait difficile de prouver que l'action décolorante du charbon puisse se conserver dans le sucre qui l'a éprouvée. On cultive à Rouen, exprès pour quelques pharmaciens et confiseurs, une espèce de pensée, d'un bleu très-intense. Le sirop fait avec l'infusion de cette fleur, étant mêlé avec du sirop de violette, en rehausse beaucoup la nuance, sur-tout lorsque celui-ci provient de fleurs cueillies après les premières, toujours plus colorées que les dernières.

Digitized by Google

lites : l'essentiel est qu'elles soient justes et assez sensibles.

Un décagramme, ou à défaut de ce poids du nouveau système, un poids de 2 gros et 44 grains deux tiers, ou une pièce de 2 francs neuve.

Un demi-décilitre en étain, ou même, si on le veut, la petite mesure répondant au seizième du litre; celles qui n'ont point de couvercles sont préférables. Ce petit vase est destiné à donner deux mesures quelconques de dissolution alcaline, et sa capacité n'est pas ici de rigueur; tout autre vase, contenant un peu plus ou un peu moins de 2 onces et de quelque matière qu'il soit, peut également servir (1).

Des verres de table : il faut préférer ceux dont le bord est renversé. Si on n'a que des verres ordinaires, il faudra avant que d'en décanter, comme je vais le dire, une portion de liqueur, enduire légèrement d'huile, de graisse ou de suif, ou de beurre, une partie de leur orifice, ce qui empêchera l'écoulement irrégulier le long des parois extérieures.

Des petits brins de bois, ou des allumettes, dont on aura enlevé les extrémités soufrées; ou mieux encore des petits morceaux d'étain, ayant cette forme et cette longueur.

Une bouteille, ou carafe d'eau, et une assiette.

Enfin, pour la soude, pour la potasse dure d'Amérique, pour le natrum, etc., un mortier, de métal ainsi

---

(1) Si enfin on n'a aucune petite mesure, on peut se servir du tube alcali-métrique, puisque rempli jusqu'à 0, il donne exactement un demi-décilitre, ou 50 millilitres.

Digitized by Google

que son pilon, et ayant de 16 à 20 centimètres, soit de 6 à 7 pouces et demi environ dans son plus grand diamètre.

Le tout étant disposé, vous pouvez aisément procéder aux essais des alcalis quelconques.

Essais alcali-métriques des potasses.

Pesez exactement 1 décagramme, ou 2 gros 44 grains deux tiers de potasse (1). Mettez-la dans un verre, et versez-y environ les quatre cinquièmes, ou les trois quarts d'un demi-décilitre d'eau. Facilitez la dissolution de la potasse, au moyen de l'agitation, avec un petit brin de bois, à trois ou quatre reprises, dans l'espace d'une heure au moins, et pendant environ une demi-minute chaque fois. Lorsque vous croirez la dissolution achevée, versez-la dans la petite mesure d'étain, que vous acheverez de remplir avec de l'eau. Remettez-la ensuite dans le verre, dans lequel vous verserez encore, très-exactement, une pleine mesure d'eau pure. Remuez aussi ce nouveau mélange, trois ou quatre fois, dans l'espace d'une demi-heure, pour faciliter la précipitation d'un dépôt léger, qui s'achevera ensuite par résidence.

Ce dépôt étant bien complet, inclinez le verre avec précaution du côté qui aura été graissé, comme je l'ai dit, pour emplir exactement, de liqueur claire, la petite mesure. Puis, videz celle-ci dans un autre grand verre. Après cela, placez au centre d'une assiette deux ou trois gouttes de sirop de violette, qui, au moyen d'un petit

(1) Ou le poids d'une pièce de 2 francs neuve.

Digitized by Google

brin de bois ou d'une allumette désoufrée, que vous y tremperez chaque fois, vous serviront à garnir tout le tour de l'assiette de gouttelettes de sirop.

D'un autre côté, versez, dans l'alcali-mètre, de la liqueur d'épreuve, jusqu'à la ligne marquée o.

Saisissez l'instrument de la main gauche, et inclinez-le sur le verre qui contient la moitié tirée à clair de la dissolution alcaline. La liqueur acide y tombera par gouttes précipitées, ou en un très-petit filet. En même temps, avec un très-petit brin de bois ou une allumette désoufrée, aidez le mélange et facilitez le développement de l'acide carbonique, qui se manifeste par l'effervescence. Lorsque vous aurez vidé l'alcali-mètre jusqu'auprès de la ligne marquée 40, essayez si la saturation approche; retirez, en conséquence, le brin de bois, et posez son extrémité mouillée sur une des gouttelettes de sirop, qui doit devenir verte, si la potasse n'est pas de qualité inférieure. Si déjà, au contraire, la couleur violette n'était pas altérée, ou, ce qui serait pis, si elle était virée en rouge, ce serait, dans le premier cas, un indice de saturation, et dans le second, une preuve de supersaturation qui obligerait de recommencer l'épreuve et avec plus de précaution; mais il n'en arrive pas ainsi pour les bonnes potasses. A cette ligne, la liqueur essayée ne peut altérer le sirop de violette qu'en vert, ou faire revenir au violet, et même au vert, les gouttelettes virées en rouge lors d'un essai précédent. Il faut donc ordinairement ajouter encore de l'acide, qui occasionne une nouvelle effervescence. Il faut aussi ne faire cette addition qu'avec prudence, et toucher chaque fois une gouttelette de sirop pour s'arrêter, lorsqu'enfin la dernière touchée prend une teinte tirant au

Digitized by Google

rouge. Alors, après avoir relevé perpendiculairement l'alcali-mètre, pour voir à quelle ligne s'y arrête la liqueur d'épreuve restante, vous compterez un échelon de moins pour compenser l'excès de saturation. Si donc la liqueur a son niveau sur le 56e. degré, vous n'en compterez que 55; c'est le degré moyen des potasses du commerce. Cela veut dire qu'elles exigent, pour leur saturation, les cinquante-cinq centièmes de leur poids en acide sulfurique.

Invariabilité et facilité des essais par l'alcali-mètre.

Cette manière de comparer les forces alcalines est vraiment certaine et invariable. Pour s'en convaincre, il suffit d'examiner l'opération que nous venons de décrire.

Nous avons, d'une part, mis en dissolution 1 décagr., c'est-à-dire 10 grammes, ou 100 décigrammes de potasse. Cependant, comme nous n'avons mis d'acide que dans la moitié de cette dissolution, nous n'avons vraiment essayé que 100 demi-dixièmes de gramme. D'autre part, nous avons mis dans l'alcali-mètre 50 millilitres, c'est-à-dire 100 demi-millièmes de litre, d'une liqueur composée d'acide sulfurique et d'eau, dans des proportions telles que l'acide y entre au poids de 5 centigrammes par demi-millilitre. Les 100 degrés de la liqueur d'épreuve contenaient donc 100 demi-dixièmes de gramme d'acide effectif, et s'il a fallu 55 demi-millilitres de cette liqueur pour saturer la potasse éprouvée, nous sommes évidemment fondés à dire que cet alcali a absorbé une quantité d'acide sulfurique égale à 55 centièmes de son poids. Cependant chaque essai se fait sans calcul, et l'instrument achève presque seul le reste.

Digitized by Google

Il existe, dans quelques-uns des pays d'où vient la potasse, des inspecteurs de cette drogue : ils n'avaient vraisemblablement eu aucun moyen comparable à celui de l'alcali-mètre, avant que j'eusse fait connaître cet instrument.

Essais alcali-métriques des potasses dures, du natrum, des cendres gravelées, cendres de tabac et autres en masses compactes.

Il n'y a qu'une légère modification à apporter au procédé qui vient d'être décrit, pour l'appliquer à l'essai des potasses dures, du natrum, des cendres gravelées et des cendres de tabac et autres en masses dures. Au lieu d'un décagramme, c'est-à-dire de 10 grammes, il en faut mettre environ 10 et demi, ou, si l'on veut, 3 gros, dans un moyen mortier de métal, et les broyer fortement, pendant cinq minutes, de manière à avoir une poudre fine dont on pèse ensuite exactement 1 décagramme, qu'on met après cela dans l'eau, comme il est dit ci-dessus pour la potasse; le reste de l'essai se fait absolument de même.

Essais alcali-métriques des soudes.

Les essais des soudes demandent une grande attention : il faut d'abord retirer de chaque baril, caisse ou balle, un échantillon composé d'une proportion approximative de poussier, de croûte, et de soude prise dans l'intérieur des morceaux. On concasse ensuite le tout dans un grand mortier, tellement que les fragmens les plus gros ne le soient pas plus qu'un grain de blé. On doit après cela en remplir une courtine, ou petite bouteille, bien sèche, pouvant

contenir environ un demi-décilitre, et munie d'un bon bouchon, bien adhérent et cependant bien saillant, pour pouvoir être enlevé sans tire-bouchon et replacé autant de fois que de besoin. Ce bouchon doit être de la grosseur de ceux des bouteilles à vin, et le numéro de la balle ou baril d'où provient l'échantillon doit être écrit sur la tranche du liége. Les précautions que je recommande ici pour préserver les échantillons de soude du contact de l'air, sont très-importantes; car j'ai vu de ces échantillons dont, par l'humidité de l'air, le poids s'est trouvé augmenté de 40 centièmes, sans qu'ils cessassent de paraître secs.

Depuis la première publication de ces notices, en octobre 1806, la grande et importante fabrication de soude qui s'est établie en France a été l'objet d'un grand nombre d'essais alcali-métriques, qui ont donné lieu à des contestations entre les vendeurs et les acheteurs. Le choc des opinions, ou plutôt celui des intérêts, a fait jaillir la lumière dans ces conflits, où la bonne foi n'a pas toujours été consultée.

La plupart des soudes, essayées à diverses époques, plus ou moins éloignées de celle de leur fabrication, et dans des momens où l'air était plus ou moins humide, donnaient des résultats alcali-métriques très-variables. On a bientôt reconnu que la cause principale de ces variations était due au sulfure de soude qu'elles contenaient, et qui, peu-à-peu redevenant sulfate de soude, diminuait proportionnellement le degré alcali-métrique qu'elles avaient d'abord indiqué (1). Les acheteurs, qu'on

(1) Si, avec les précautions convenables, on sature de soufre une quantité donnée de soude, et si on l'essaie de suite, après

Digitized by Google

voulait forcer d'accepter les livraisons de soudes nouvelles, s'apercevant de cette altération, très-préjudiciable à leurs intérêts, apportaient de longs délais à leur acceptation, et voulaient ensuite réunir d'autres circonstances d'essai défavorables aux vendeurs. Ceux-ci s'étaient bien aperçus qu'une trituration très-exacte de la soude, dans une quantité suffisante d'eau, était essentielle pour obtenir, lors des essais, tous les degrés alcalimétriques de chaque échantillon. J'approuvai leurs observations, et, dans un supplément à mes notices, j'insistai sur la nécessité de cette exacte trituration, et je recommandai d'employer une quantité d'eau double de celle qui est indiquée pour la potasse. Je modifiais par-là mon procédé, pour suppléer à l'inexactitude et quelquefois même à la mauvaise foi des essayeurs acheteurs, qui ne trituraient pas suffisamment les échantillons.

D'un autre côté, lorsque les soudes françaises sont bien cuites, et peu ou point sulfureuses, elles donnent dans tous les temps un degré alcali-métrique égal, si les essais sont faits avec exactitude. Mais ces soudes sont très-dures,

---

cette saturation, elle donnera exactement le même degré alcalimétrique qu'avant de faire partie de cette combinaison, qu'on appelle sulfure de soude, et que la liqueur alcali-métrique décompose, en séparant le soufre. L'hydrogène qui se dégage alors tient aussi du soufre en dissolution, et ce gaz affecte très-désagréablement l'odorat, comme pour prémunir l'observateur contre les propriétés délétères de l'hydrogène sulfuré. Mais si le sulfure de soude est abandonné à l'influence de l'air, peu-à-peu il absorbe l'oxigène, qui, se combinant avec le soufre, forme de l'acide sulfurique, dont la combinaison immédiate avec la soude la neutralisant, forme ultérieurement du sulfate de soude, qui ne peut plus absorber le nouvel acide qu'on lui présente dans les essais alcali-métriques.

Digitized by Google

et on s'est aperçu qu'elles donnaient plus facilement tous leurs degrés lorsqu'elles étaient essayées avec de l'eau chaude. Sans blâmer cette dernière proposition, je ne l'ai point approuvée, parce qu'elle rend l'essai plus embarrassant, et parce que je me suis bien convaincu, par un très-grand nombre d'expériences comparatives, que, de quelque manière qu'on fasse ces essais, à froid, à chaud, avec 1 ou avec 2 décilitres d'eau, le point essentiel est l'extrême division de l'échantillon. Dans ce cas seulement, le titre que donne la soude, par toutes ces variantes du procédé, est constamment le même. J'ai lieu de me flatter qu'éclairés par ces explications, les fabricans, les vendeurs, les acheteurs et consommateurs de la soude française, ne seront plus divisés par des contestations qui étaient excusables dans le temps où le défaut d'expériences laissait encore ces questions dans l'obscurité.

Voici définitivement la méthode que je juge préférable à toutes les autres pour connaître le vrai titre des soudes.

Pesez 1 décagramme, ou 2 gros 44 grains deux tiers, ou le poids d'une pièce de deux francs neuve, de soude préalablement concassée; ayez d'autre part, dans une fiole ou autre petite bouteille, une quantité d'eau égale à environ les neuf dixièmes d'un décilitre; mettez-en à-peu-près le dixième dans un mortier de métal, et ajoutez-y la soude, que vous broyerez vivement et avec soin pendant cinq minutes; puis ajoutez à-la-fois environ deux autres dixièmes d'eau. Mélangez bien, laissez reposer pendant quelques secondes et soutirez l'eau surnageante, de manière à ne laisser couler avec elle que la portion de soude qui est très-finement broyée. Triturez de nouveau ce qui est au fond du mortier, et pendant deux minutes; ajou-

Digitized by Google

tez-y encore environ deux dixièmes d'eau, mélangez bien, laissez déposer un instant et soutirez comme précédemment. Répétez le broyement, l'addition de l'eau et la décantation jusqu'à ce que toute la soude soit passée dans une mesure décilitre, et jusqu'à ce qu'avec un peu moins qu'un décilitre d'eau vous ayez fait tous ces lavages de la soude et rincé exactement le mortier et le pilon, en prenant les plus grandes précautions pour que le tout soit introduit sans perte dans la mesure décilitre.

C'est ainsi, par exemple, que, pendant les décantations ou soutirages, la partie inférieure du pilon mouillée de liqueur alcaline doit toujours rester dans le mortier, où il faut retenir ce pilon au côté opposé à celui par lequel on verse le liquide dans la petite mesure. Cela étant fait, complétez très-précisément celle-ci avec la petite quantité d'eau justement nécessaire, puis introduisez tout ce qu'elle contient dans une fiole ou petite bouteille quelconque, munie d'un bon bouchon qui, bien consolidé, laisse encore une grande prise pour être enlevé au besoin. Secouez après cela ce petit vase fortement, et continuez pendant cinq minutes bien comptées; puis laissez déposer pendant à-peu-près le même espace de temps. Soutirez alors la liqueur, pour la faire passer par un filtre composé d'un carré de papier pris dans une demi-feuille, et que vous placerez sur un petit entonnoir du diamètre de 6 à 7 centimètres (environ 2 pouces et demi). Lorsqu'enfin il sera passé une quantité suffisante de liqueur bien claire, prenez-en un demi-décilitre très-précisément mesuré, et procédez à la saturation par la liqueur alcalimétrique, préalablement mise ou réintégrée dans son tube jusqu'à 0, comme il est dit pour la potasse.

Digitized by Google

Un essai de ce genre, tout étant bien disposé préalablement, peut se commencer et s'achever dans une demi-heure, et on doit être sûr que tout l'alcali y a été mis en dissolution.

Si on n'avait point de facilité pour filtrer la liqueur, l'essai durerait un peu plus, parce qu'au lieu de ne laisser déposer que pendant cinq minutes, il faudrait attendre que la dissolution alcaline se fût bien éclaircie par le seul repos.

Les cendres de Sicile ou la roquette, les cassoudes, védasses, ou autres substances alcalines, mélangées de cendres et qui sont très-dures, doivent être essayées de la même manière que les soudes.

Précautions à prendre lors des essais alcali-métriques.

Indépendamment des erreurs dues à l'humidité de l'air qui préalablement aurait altéré les alcalis, et à leur trituration imparfaite, il peut y en avoir d'autres, telles que la défectuosité des balances et sur-tout celle de quelques alcali-mètres, parce qu'ils ont été gradués par des artistes qui, pour cette opération, ne se sont pas conformés à la description très-claire que j'en ai donnée. Je ne peux répondre que de ceux de ces instrumens qui ont été exécutés sous mes yeux, et munis de ma signature et de mon paraphe.

Les mesures décilitres et demi-décilitres, le tube alcali-métrique et la bouteille où l'on conserve la liqueur alcali-métrique, étant bien essuyés à leur orifice, si on les y enduit d'un peu de graisse, suif, huile ou beurre,

Digitized by Google

il en résulte que le niveau du plein des mesures est très-précis, et que les liquides se transvasent au petit filet, très-nettement et avec beaucoup moins de risques d'en perdre une portion et d'en recevoir sur les mains et sur les habits, ce qui d'ailleurs rendrait l'essai absolument nul.

Chaque fois qu'on a laissé tomber, de l'alcali-mètre, la quantité d'acide qu'on juge convenable pour le moment, il faut, avec le petit brin de bois qui sert à la mélanger avec la liqueur alcaline, toucher la goutte ou portion de goutte d'acide qui peut adhérer au goulot de l'instrument, et plonger de suite le petit brin de bois dans la liqueur soumise à la saturation.

Toutes ces petites précautions complètent le succès d'un essai, et puisque la plupart des personnes qui ont besoin d'essayer les alcalis ne sont pas accoutumées aux manipulations chimiques, il faut bien les leur dicter en termes qui soient à leur portée.

Résultats alcali-métriques ordinaires.

Les diverses substances alcalines offrent ordinairement les centièmes alcali-métriques consignés au tableau que voici. Il est le résultat de plusieurs milliers d'essais que j'ai eu l'occasion de faire pendant plus de trente années.

Perlasse d'Amérique, première sorte,	60 à 63 centièm.
Potasse caustique en masses rougeâtres, d'Amérique, première sorte.	60 à 63
Perlasse d'Amérique, deuxième sorte. .	50 à 55
Potasse caustique, en masses grisâtres, d'Amérique, deuxième sorte.	50 à 55
Potasse blanche de Russie.	52 à 58

Digitized by Google

Potasse blanche de Dantzick..	45 à 52
Potasse bleue de Dantzick..	45 à 52
Soude d'Alicante.	20 à 33
Natrum.	20 à 33
Soude et natrum de qualités inférieures	10 à 15
Sel de soude cristallisé et bien égoutté	36 »

M. *Darcet*, qui a publié sur les alcalis deux bons mémoires, qu'on trouve dans les *Annales de Chimie* de novembre 1808 et août 1811, donne les résultats alcalimétriques suivans des cendres du bois brûlé dans les cheminées :

« Cendres de bois neuf. . . . . 8 $\frac{1}{2}$
» Cendres de bois flotté.. . . . . 4 $\frac{1}{2}$

Résultats alcali-métriques extraordinaires.

On rencontre quelquefois de grandes variations dans les alcalis du commerce, dans les perlasses et potasses, par le mélange frauduleux de divers sels étrangers, dont la partie alcaline, neutralisée par les acides sulfurique et muriatique, est nulle pour les savonniers, les teinturiers et les blanchisseurs; dans les soudes, par l'addition des herbes autres que les *salsola* et les *salicornia*, lors de l'incinération, ou encore dans les soudes par la combustion des plantes avant leur maturité; car, d'après l'observation de M. *Chaptal*, p. 78 du tome 36 des *Annales de Chimie*, « ce n'est presque que du muriate sans altération, » certaines potasses contiennent aussi du soufre et du charbon en dissolution. Les tonneaux de potasse, les balles de soude ne sont point toujours de même qualité dans leurs différens points, dans leurs différens mor-

Digitized by Google

ceaux. On a vu les deux extrémités d'un baril et son centre vers la bonde, offrir de bonne potasse; les autres parties étaient de qualité très-inférieure, ou n'offraient même que de la terre. Des hommes sans honte ont fait trafic de soude de varec, qu'ils trouvaient à vendre pour soude d'Alicante, parce qu'ils lui en donnaient l'apparence extérieure par un procédé qu'il est au moins inutile de divulguer.

D'un autre côté, j'ai quelquefois rencontré des degrés extraordinaires en force, tels que des perlasses à 66, des potasses d'Amérique, première sorte, à 72, et de ces mêmes potasses, marquées deuxième sorte, à 66, des morceaux de soude à 40, et enfin des morceaux de natrum à 60. Ces derniers avaient vraisemblablement été privés de toute eau de cristallisation.

Grande utilité d'un mode de graduation pour les alcalis du commerce.

Il résulte de ce qui précède que le consommateur des alcalis du commerce, non-seulement n'a eu jusqu'à présent que des moyens très-précaires d'estimer comparativement la valeur en argent de ce qu'il achète, mais encore qu'il est exposé à des inégalités très-fâcheuses, si, comme cela arrive presque toujours, il emploie à doses égales, tantôt de bonne, tantôt de mauvaise marchandise. On conçoit, par exemple, que, pour un teinturier, il n'est rien moins qu'indifférent que la soude soit à 30 centièmes ou à 15; car il sera également exposé à manquer ses opérations, et, par conséquent, à éprouver de grandes pertes, soit parce que son alcali sera plus

Digitized by Google

faible, soit parce qu'il aura plus de force qu'à l'ordinaire.

En étendant ces réflexions, on voit que tous ceux des arts qui consomment des alcalis, recevraient de suite un grand bienfait de l'heureuse innovation qui pourrait s'opérer dans ce commerce, si, d'une part, les *potasses*, les *soudes* et les *natrum* devenaient constamment homogènes dans les mêmes barils, qui porteraient une marque indicative de la force alcaline de leur contenu, et si, d'autre part, on pouvait annoncer dans les prix courans que tel alcali, de tel centième alcali-métrique à tel autre, est maintenant à tant le centième. Il serait cependant très-facile d'obtenir ces heureux effets; ils sont à la disposition du premier négociant qui en aura le désir, parmi ceux qui recherchent de préférence les spéculations qui, leur étant utiles à eux-mêmes, le sont encore au commerce en général. On conçoit en effet quel avantage présenterait aux consommateurs un vendeur qui leur dirait : « Je vous offre de la *potasse graduée*, de la *soude graduée*, à tel centième alcali-métrique et à tel prix. Vous » avez maintenant aux mains un instrument avec lequel » vous pouvez, sans connaissances chimiques, et sans » calculs, essayer ou faire essayer sous vos yeux cent » échantillons en un jour, et vérifier ainsi les qualités » que je vous annonce sur mes prix courans, sur mes » factures et sur mes barils. Ceux-ci sont sous corde, » dont les deux bouts sont réunis par un plomb marqué » de mon timbre : vous pouvez y avoir toute confiance. » Il n'y a pas lieu d'en douter, le négociant qui, le premier, offrirait de telles sûretés, obtiendrait une grande préférence et forcerait enfin les autres à suivre la même

Digitized by Google

marche. En attendant que cet heureux effet s'opère, je vais en décrire les moyens. Je prendrai encore pour premier exemple la potasse.

Graduation des potasses.

Je suppose dans un magasin cent barils de potasse, contenant chacun environ 400 kilogrammes ; on veut leur donner à tous la même force alcaline, et pouvoir ensuite la reconnaître et l'indiquer d'une manière précise.

Chacun des barils est d'abord couché, puis on l'ouvre par l'un de ses fonds, et la potasse qu'il contient est vidée sur le pavé du magasin. On concasse ensuite, avec un maillet à long manche, ou avec ce que l'on appelle une batte, toutes les masses plus fortes qu'une grosse noix, puis on mélange le tout aussi exactement que le peuvent faire deux hommes armés chacun d'une pelle, et employant cinq minutes à ce mélange. On remet après cela la potasse dans les barils, en s'arrangeant de manière que chacun d'eux, plein ou non, n'en contienne que le même nombre de seaux ou mesures; il sera, par exemple, de 30 seaux de 12 kilogrammes chacun, ensemble 360 kilogrammes, sauf à reverser dans d'autres barils les divers excédans, bien mélangés aussi pour chaque baril, et toujours au nombre de 30 seaux, si ce sont des barils d'environ 400 kilogrammes, et proportionnellement pour ceux qui seraient plus ou moins grands. Tous les barils ayant été ainsi ouverts, leur contenu concassé et mélangé est remis, au même volume, dans chacun d'eux, dont les cercles et fonds enlevés auront été convenablement ran-

Digitized by Google

gés pour être replacés au besoin ; il sera question ensuite d'en faire un mélange commun.

Pour cet effet, une place ayant été disposée sur le sol du magasin, on y fera apporter l'un sur l'autre, un seau de la potasse de chacun des cent barils et de chacun des barils de surcroît dont il vient d'être question, puis, avec un nombre suffisant d'hommes armés de pelles, on mélangera ensemble toutes les parties autant exactement que de besoin, et on en remplira de suite complétement d'autres barils, dont on replacera les fonds sur-le-champ. On procédera de même jusqu'à ce que le mélange total soit effectué, et l'on pourra être assuré que tous les barils qui en proviennent ont absolument la même force alcaline, qu'il ne s'agira plus que de reconnaître par un seul essai. Il faudra le faire avec exactitude et de la manière suivante.

On prendra environ 2 kilogrammes d'un des mélanges généraux, on les mettra dans un grand mortier, et on les écrasera de manière qu'il n'y reste aucune partie plus grosse qu'un grain de blé ; alors on en pesera exactement un décagramme qui, étant soumis à l'essai par l'alcalimètre, indiquera la force alcaline de toute la potasse provenant des cent barils.

On pourra désigner cette première partie par la lettre A, et ainsi de suite. Les barils de chacune des parties de potasse ainsi graduées devront aussi être numérotés depuis un jusqu'au numéro indiquant la quantité de barils qu'elle aura produits.

Il est facile au reste d'éviter qu'il y ait perte de poids sur aucune des parties, en mettant beaucoup de soin et de célérité dans la manipulation, pendant laquelle,

Digitized by Google

dans les temps humides, un poêle pourra chauffer le magasin ; car autrement il y aurait augmentation de poids et diminution apparente de force.

Graduation des soudes et du natrum.

Il ne sera pas difficile d'appliquer ces manipulations à la soude : celle-ci sera d'abord brisée à coups de masses de fer, puis bocardée dans des mortiers, ou écrasée sous une meule verticale, dont l'essieu sera emmanché à un arbre tournant. Il faudra ensuite, pour la commodité des divers artistes qui emploient cette substance, la passer à travers un tamis métallique. A mesure qu'on en aura obtenu la quantité au moins suffisante pour le nombre de seaux destiné à chaque baril, il faudra préalablement en faire un mélange exact, pour parvenir ensuite au mélange général, puis à l'essai commun, avec la modification particulière aux essais sur la soude.

Quant au natrum, ce sera le même mode que pour la potasse, à cela près que les masses étant généralement plus grosses et plus dures, il faudra y mettre un peu plus de temps et de main-d'œuvre que pour la potasse.

Facilité et bon marché de la graduation des alcalis du commerce.

On pourrait craindre que le prix de ces manipulations l'emportât sur les avantages qu'on s'en promet, ou au moins qu'il les diminuât considérablement : mais après avoir calculé largement les frais pour la potasse, et même pour le natrum, j'ai trouvé qu'ils ne pouvaient s'élever à un centime par kilogramme, lorsque l'opération sera faite

en grand. Quant aux frais pour la soude, ils seront réduits à moins que la moitié de cette somme, si on en défalque le prix de la pulvérisation, qui, dans tous les cas, est un besoin indispensable.

En attendant ce perfectionnement dans le commerce des alcalis, les consommateurs seront assujettis à de grandes précautions, non-seulement pour l'achat, mais aussi pour l'emploi de ces substances (1).

Graduation des alcalis lors de leur emploi en lessives.

J'ai fait voir tout ce qu'on pouvait faire pour se diriger dans l'achat des alcalis : je vais exposer la pratique que j'ai suivie pour leur emploi en lessives.

J'ai fait faire, en cuivre d'une demi-ligne d'épaisseur, un vase qui représentait une section de cylindre; il avait de diamètre 133 centimètres, et de hauteur 66. Il était posé sur une plate-forme ronde et solide, en planches bien unies. Son orifice était bordé par une portion du cuivre de sa paroi verticale, roulée autour d'une verge de fer formée en cercle.

J'y délayais ordinairement, et à froid, 1500 kilogr. de potasse dans 750 litres, c'est-à-dire dans la moitié de son poids en eau. La proportion de ce mélange est très-facile en petit : elle l'est même en grand. Il n'y a cependant qu'une manière de la bien opérer; c'est de mettre d'abord toute l'eau dans le vase et de la faire

(1) En répétant ici ce que j'ai dit dans la première édition de ces notices, je dois ajouter que, depuis plusieurs années, sur les prix courans de Marseille, les soudes factices et les sels de soude sont cotés par degrés alcali-métriques.

agiter fortement et continuellement par un ouvrier, pendant tout le temps qu'un autre y verse de la potasse, par portion de 12 kilogrammes et demi.

Après donc avoir fait mettre l'eau dans le vase, à la hauteur qui y était marquée pour la quantité voulue de litres, j'y faisais ajouter la potasse, à mesure qu'on la retirait des barils, par seaux de 25 livres pesant, ou 12 kilogrammes et demi, ou approximativement.

Pour éviter toute erreur, on avait soin de marquer, sur une planche ou ardoise, avec de la craie ou du charbon, un trait, à mesure du versement de chaque seau de potasse sèche. On était ensuite averti que la quantité de 3000 livres, ou approximativement, de potasse avait été versée, lorsqu'on comptait sur la planche douze dizains de traits rangés chacun en deux sections de cinq.

Le délayement étant bien opéré, on procédait à l'essai général des 3000 livres de potasse; mais comme elle était additionnée de la moitié de son poids en eau, on en mettait en expérience 1 décagramme et demi, ou 15 grammes au lieu de 10.

Ordinairement ce premier essai donnait 55 degrés ou environ. Il n'était plus question que d'y ajouter, d'après un calcul facile, et peu-à-peu avec prudence, la quantité d'eau nécessaire pour que les 15 grammes essayés chaque fois fussent réduits au titre commun de 50 degrés. Lorsqu'on y était parvenu, cette opération préalable était achevée: on était certain d'avoir un coulis de potasse contenant 10 kilogrammes à 50 degrés, par seau de 15 kilogrammes.

Lors de chaque essai, et au moment de prendre dans un verre environ trois cuillerées de coulis, on avait grand

Digitized by Google

soin d'agiter la grande masse, pour y répartir également les matières qui ne faisaient qu'y flotter, et qui se déposaient promptement au fond du vase, telles que les diverses substances terreuses et le sulfate de potasse (1) : autrement l'essai aurait donné un titre plus fort que la réalité. On avait enfin la même précaution, lorsqu'on puisait dans le verre, pour en retirer justement 15 grammes à soumettre à l'essai.

---

(1) Je viens de parler du sulfate de potasse existant dans toutes les potasses du commerce. Il m'a toujours paru singulier que celles où il y en a le plus, c'est-à-dire plus d'acide sulfurique qui les neutralise en partie, soient ordinairement les plus fortes ; telles sont les perlasses qui viennent de l'Amérique-Septentrionale. Mais cela s'explique facilement, lorsqu'on trouve aussi qu'elles donnent beaucoup moins de muriate de potasse. Cette particularité des perlasses m'obligeait de renoncer à les convertir préalablement en coulis, parce qu'elles déposaient une telle quantité de sulfate, qu'il était impossible d'agiter la masse du dépôt. J'étais donc contraint de traiter les perlasses par la voie de graduation à sec, dont j'ai parlé précédemment. Au reste, dans les verreries à cristal, où cette potasse est préférée à cause de sa blancheur parfaite, on a soin d'en séparer le sulfate par un coulage, ou grande filtration ; l'eau dissolvant de préférence le sous-carbonate. Le sulfate est ensuite vendu aux fabricans d'alun ou de salpêtre, parce que, pour les premiers, il est utile que la potasse qu'ils emploient soit préalablement sulfatée, et que pour les autres, il se fait, lors de l'emploi du sulfate de potasse, échange de base avec les nitrates terreux. Quelque bénéfice qu'offre le sulfate de potasse ainsi obtenu, peut-être les fabricans de cristal, qui sont ensuite obligés de dessécher la dissolution alcaline, ne prendraient ils pas toutes ces peines, s'ils n'y étaient indispensablement forcés, à cause de la propriété qu'a le sulfate de potasse de donner au verre ce qu'on appelle l'*œil gras*. C'est une teinte nébuleuse qui altère la transparence de ce beau produit de l'art.

Digitized by Google

J'ai décrit ci-dessus la méthode la plus facile pour dissoudre et graduer la potasse ordinaire dans les blanchisseries et savonneries.

La graduation des fausses potasses d'Amérique, ou dites d'Amérique, est moins facile; quoique très-disposées à se dissoudre dans l'eau, ces grosses masses caustiques offrent l'inconvénient de rester long-temps au fond des vases, parce que bientôt elles y sont plongées dans leur propre dissolution, très-saturée, et qui, beaucoup plus pesante que l'eau, reste constamment dans la partie inférieure. Le meilleur moyen d'obvier à cet inconvénient, consiste à suspendre plongés à un décimètre environ de profondeur dans l'eau, des espèces de tamis ou cribles en tôle ou en gros fil de fer, dont les trous ou intervalles puissent laisser passer au plus le bout du petit doigt. On met la potasse sur ces cribles. L'eau la dissout promptement et sans qu'il soit besoin de l'agiter, parce que la dissolution, plus pesante, gagne le fond, et est de suite remplacée à la partie supérieure par de l'eau pure qui dissout facilement le reste de la potasse.

On peut dissoudre de même et à froid le natrum et le sel de soude du commerce, soit cristallisé, soit desséché; mais alors il faut que le crible de fer ait ses trous ou rangées beaucoup plus serrés, parce que, autrement, une partie du sel gagnerait le fond et y resterait indissoute.

On trouve aussi dans le commerce des sels de soude non caustiques, mais qu'on a simplement desséchés, pour leur enlever l'eau de cristallisation et les réduire par-là à la moitié de leur poids, ce qui donne une grande économie dans l'embarillage et le transport; mais il faut user de précaution pour les mettre en dissolution; car si on les

jette simplement dans l'eau, même chaude, ils se mettent de suite en masses très-compactes et très-difficiles à dissoudre; quelquefois même ils forment une croûte épaisse et très-adhérente aux chaudières, qui peuvent en être endommagées.

Au reste, toutes ces dissolutions préalables de fausses potasses, de natrum et de sel de soude, exigent toujours environ trois fois leur poids d'eau; et il serait impossible de les opérer comme on le fait pour celle de potasse, dans la moitié seulement de leur poids en eau.

Sous la forme de potasse dure d'Amérique, on trouve dans le commerce des masses salines qui ne sont guère que du natrum ou du sel de soude rendus caustiques par la chaux; on trouve aussi de prétendues potasses de Toscane, qui ne sont que du sel de soude desséché. Souvent cependant il importe aux consommateurs des alcalis de connaître si ceux qu'on leur vend sous la dénomination de potasse en sont en effet, ou si c'est de la soude déguisée.

Les personnes un peu instruites en chimie pourront employer la dissolution de platine; mais ce moyen n'est pas, à beaucoup près, à la portée de tous les consommateurs, autant que celui que je vais indiquer.

Versez, dans une soucoupe de porcelaine, la liqueur qui a été saturée lors de l'essai de l'alcali dont vous voulez connaître l'espèce, et exposez-la à une évaporation lente. A mesure que l'eau se dissipera, vous verrez des cristaux salins se déposer. S'ils sont uniquement formés comme de très-petits diamans, s'ils sont compactes et se dissolvent difficilement sur le bout de la langue, s'ils conservent leur transparence et leur forme dans un

Digitized by Google

air sec et chaud, c'est du sulfate de potasse : la potasse essayée est pure. Mais si les cristaux sont très-allongés, très-transparens, s'ils sont peu compactes et se dissolvent facilement sur le bout de la langue, s'ils perdent leur transparence et leur forme dans un air sec et chaud, s'ils s'y réduisent en une poudre légère, très-blanche et très-opaque, s'ils se redissolvent très-facilement dans l'eau, c'est du sulfate de soude : l'alcali essayé n'était que de la soude, ou il était plus ou moins mélangé de soude, si la masse des cristaux obtenue est plus ou moins composée de sulfate de soude et de sulfate de potasse.

Caustification des alcalis.

De tous les acides, l'acide carbonique est celui qui prive le moins les alcalis de leur énergie, et celui qu'on leur enlève le plus facilement. C'est par le moyen de la chaux que, depuis un temps immémorial, on opère cet effet, sur lequel sont fondés plusieurs arts chimiques, et sur-tout celui du savonnier. Mais comme on soupçonnait à peine autrefois l'existence de l'acide carbonique, l'art de le combiner à la chaux, en l'enlevant aux alcalis, s'est ressenti, même jusqu'à présent, de l'ancienne imperfection des connaissances chimiques. Quoique la théorie des divers carbonates semble ne plus rien laisser à désirer, j'ose dire, et je vais prouver qu'avant la publication de mes premières notices à cet égard, on n'avait pas même encore de règles certaines pour la caustification des alcalis par la chaux. Je prouve mon assertion par l'incertitude qui règne à cet égard dans les divers traités de chimie, même dans les plus modernes et les plus estimables.

Digitized by Google

On lit dans le *Système des connaissances chimiques*, par *Fourcroy*, quatrième section, article 10, n°. 4, que « pour obtenir la potasse pure, on la mêle *avec le double* » de son poids de chaux et huit ou dix fois le poids total » du mélange d'eau de pluie. On fait bouillir deux ou » trois heures, on filtre, ou on tire à clair la lessive, » qu'on essaie avec de l'eau de chaux, qu'elle ne doit » pas précipiter, sans quoi on la passerait encore sur de » la chaux vive. »

D'un autre côté, consultez la cinquième section, art. 12, n°. 16; vous y trouverez ce qui suit : « On mêle le car- » bonate de potasse *avec la moitié* de son poids de chaux » vive, sur laquelle on l'étend. On jette de l'eau pour » éteindre la chaux, on la délaye ensuite. Elle absorbe » l'acide carbonique, elle passe à l'état de carbonate de » chaux, qui est indissoluble, et la potasse reste pure et » caustique dans la liqueur. »

On a dû remarquer que dans le premier article cité il est prescrit de mêler la potasse avec *le double* de son poids de chaux, tandis que dans le second il n'en est plus demandé que *la moitié*. Il faut donc convenir que les proportions indiquées dans les deux citations sont très-différentes.

Je pourrais extraire d'un *Traité de Chimie*, publié en 1814, la citation d'un passage où, d'un côté, le très-estimable professeur prescrit un poids de chaux vive *égal* à celui de l'alcali, lorsqu'il est question de préparer l'hydrate de potasse, tandis que d'un autre côté, pour rendre caustique et propre à la fabrication du savon la soude du commerce de bonne qualité, il ne prescrit que *le quart* de son poids en chaux, proportion déjà plus que suffisante, selon moi, pour rendre caustique toute cette

Digitized by Google

soude, et même en la lessivant à froid, pourvu qu'on y joigne une assez grande quantité d'eau avant de faire écouler la lessive.

Cependant de nombreuses expériences en grand m'ont constamment prouvé que quatre dixièmes de chaux suffisent pour enlever tout l'acide carbonique de la meilleure potasse du commerce, c'est-à-dire de celle dont le titre alcali-métrique est au moins le double de celui de la meilleure soude. Comment peut-il donc se faire qu'on en prescrive jusqu'à 20 dixièmes, et qu'on montre encore la crainte de n'avoir pas de la potasse parfaitement caustique? Je vais faire voir que cette crainte a pu paraître fondée, tant qu'on n'a point connu l'observation que j'ai publiée le premier, et que voici : « Telle que soit la proportion de » la chaux au sous-carbonate de potasse, si la proportion » de l'eau à ce sel n'est pas d'environ 7 à 1, il y aura » une quantité de carbonate non décomposée, et relative » au *deficit*, sur la quantité d'eau qui est strictement néces- » saire. » Si d'ailleurs on consulte les tables publiées sur les quantités respectives d'acide carbonique qui se trouvent dans le sous-carbonate de potasse et dans le carbonate de chaux, on verra que 4 dixièmes de chaux doivent être toujours suffisans pour enlever tout l'acide carbonique contenu dans 10 dixièmes de la meilleure potasse du commerce.

Mais voici une double expérience qu'on peut facilement vérifier ; prenez : chaux vive, 4 parties ; potasse blanche de Russie, ou perlasse américaine de première sorte, 10 parties; eau pure, 70 parties; éteignez la chaux avec une portion de l'eau, et dissolvez la potasse dans le reste. Mêlez ensuite le tout, faites bouillir pendant deux ou trois minutes, puis laissez refroidir et rétablissez, avec

Digitized by Google

quantité suffisante d'eau, le total des 84 parties du mélange qui aura été diminué par l'évaporation d'une portion de l'eau ; mélangez bien le tout et laissez-le reposer. Tirez ensuite à clair un peu de la liqueur ; vous verrez qu'elle ne trouble point la transparence de l'eau de chaux, et qu'elle ne fait point d'effervescence avec les acides. D'un autre côté, prenez les mêmes proportions de chaux et de potasse, mais n'y ajoutez que 50 parties d'eau, puis essayez la liqueur qui en résultera. Vous trouverez qu'elle occasionnera un dépôt dans l'eau de chaux et une effervescence dans les acides. Complétez enfin les 70 parties d'eau, comme ci-dessus, et mélangez bien exactement le tout. La liqueur tirée à clair n'occasionnera plus ni dépôt ni effervescence ; en un mot, l'alcali sera devenu caustique par la soustraction de tout son acide carbonique. J'ai vérifié cette observation, toute proportion gardée, lors de la caustification de la soude, et j'ai vu que, lorsqu'on laissait passer la lessive de soude et de chaux avant d'y avoir ajouté assez d'eau, les premières portions qui passent ne sont point entièrement caustiques, tandis que celles qui passent après une nouvelle addition d'eau, quoique moins chargées d'alcali, ont une causticité entière. Voilà ce qui explique les différentes propriétés des premières et secondes lessives désignées dans les savonneries par les noms de lessives fortes et lessives faibles. Ces observations n'auront sans doute point échappé à ceux des fabricans de savons qui, au moyen des nouveaux perfectionnemens de cette partie de la théorie chimique, connaissent maintenant leur art à fond.

On voit clairement comment, en n'ajoutant pas au mélange de chaux et de sous-carbonate de potasse une quan-

Digitized by Google

tité suffisante d'eau, on n'obtient point d'alcali parfaitement caustique. Malgré qu'on y ait déjà mis trop de chaux, on croit devoir en mettre encore davantage; mais comme il en résulte un mélange trop épais, on est forcé d'ajouter une nouvelle portion d'eau, qui seule complète la caustication, ce qu'on n'attribue cependant qu'à la nouvelle addition de chaux.

On voit enfin comment d'un mélange de chaux et de sous-carbonate de potasse, avec trop peu d'eau, la première lessive qui filtrera sera encore effervescente, tandis que celle qu'on obtiendra des lavages, c'est-à-dire par l'addition d'une nouvelle quantité d'eau, passera entièrement caustique.

Ces alternatives pourraient avoir lieu, lors de l'exécution du second des procédés déjà cités de *Fourcroy*, parce que la proportion d'eau y est indéterminée, tandis que dans le premier procédé, si elle est égale à huit ou dix fois le poids total du sous-carbonate de potasse et de la chaux, il est évident qu'on doit de suite obtenir de la potasse totalement privée d'acide carbonique; si toutefois par l'ébullition prescrite de deux ou trois heures, on n'a point réduit la proportion d'eau à une quantité insuffisante.

Au reste, je me suis assuré qu'on peut fort bien se passer de faire bouillir et même de faire chauffer le mélange.

Potasse existante dans toute chaux cuite par le bois.

Dès l'année 1795, nous avons, mon frère et moi, observé que toute chaux cuite par le bois contient de la potasse. On n'en sera point étonné, lorsqu'on considérera

Digitized by Google

la grande légèreté de quelques portions de cendres qu'on pourrait appeler *fleurs de cendres*. Il n'y a pas de feu de bois, si peu volumineux et si modéré qu'il soit, qui n'offre les fleurs de cendre. On les voit s'attacher aux casseroles chauffées par quelques morceaux de charbon. Leur propriété alcaline devient évidente si, mouillant d'abord l'extrémité d'un doigt avec un peu de salive, on le pose ensuite légèrement sous ces vases, là où on découvre un léger enduit. En appliquant après cela le doigt sur la langue, on y sent la saveur alcaline très-décidée. Donc, à plus forte raison, dans un feu violent comme celui d'un four à chaux, le torrent d'air qui le traverse de bas en haut entraîne ces cendres légères à travers les morceaux de pierres calcaires. La partie terreuse s'arrête à l'extérieur de ces morceaux, et lui donne une couleur plus ou moins grise, tandis que l'oxide de potassium, entrant réellement en vapeur par la violence du feu, passe dans l'intérieur de la pierre, qui, après la cuisson, conserve la couleur blanche. Nous avons détaché avec soin et analysé de même une grande quantité de cette partie extérieure, et nous n'y avons trouvé que la proportion de potasse qui existait dans toute la masse des morceaux. Cette proportion était approximativement d'un cinq centième du poids de la chaux.

Les chimistes qui répéteront nos expériences pourront trouver plus ou moins de potassium que la proportion ci-dessus annoncée. On sent qu'elle doit varier avec les circonstances, et sur-tout en raison de l'espèce des bois employés à cuire la chaux. Au reste, ce qu'il y a de bien certain, c'est qu'on ne trouve point de potasse dans la chaux cuite par le charbon de terre.

Digitized by Google

Ces notices étant particulièrement rédigées pour ceux des fabricans et consommateurs d'alcalis qui ne sont point chimistes, je supprime ici celles qui, dans la première édition, avaient les titres suivans.

Quelques anomalies chimiques, clairement expliquées par la présence de la potasse dans la chaux, et nécessité de laver préalablement la chaux ou d'employer pour les expériences chimiques et pour quelques besoins médicaux, la chaux cuite par le charbon de terre.

Origine de la soude dite naturelle.

Première indication, donnée en 1797, par l'auteur de ces notices, à l'égard des recherches minéralogiques à faire sur l'existence de la potasse entraînée dans la mer et dans les profondeurs de la terre.

J'ai donné les développemens de ces titres dans le cahier des *Annales de Chimie* du mois d'octobre 1806; j'y renvoie ceux de mes lecteurs qui pourraient s'y intéresser; mais, en place de ces développemens, je vais donner un nouvel article qui, je crois, intéressera beaucoup davantage les blanchisseurs.

Effets de la chaux sur les dissolutions alcalines.

Expérience qui prouve que la chaux, sans soude ou sans potasse, n'affaiblit aucunement les tissus de lin ni ceux de coton.

Il est naturel qu'un blanchisseur, qui n'est pas chimiste, croie que, puisqu'il a traité la potasse ou la soude par la chaux, les lessives tiennent en dissolution de la potasse ou de la soude, plus de la chaux; mais c'est tout le contraire. Les lessives caustiques sont vraiment des dis-

Digitized by Google

solutions de potasse ou de soude, moins l'acide carbonique qu'elles contenaient avant d'avoir été additionnées de chaux, qui s'est emparée de cet acide, avec lequel elle a formé un composé terreux insoluble, resté au fond des vases d'où on a tiré ces lessives à clair. L'énergie de ces lessives n'est donc pas due à la présence de la chaux, mais à l'absence de l'acide qui les neutralisait, et qu'elle leur a enlevé en formant avec lui de la craie, dont on connaît l'insipidité absolue. La chaux pure n'est même pas, à beaucoup près, aussi caustique que les alcalis qui n'ont pas éprouvé son action.

J'ai fait bouillir des tissus de lin et des tissus de coton, dans de l'eau où j'avais délayé une quantité de chaux égale au poids de ces toiles; elles ont été rincées, puis exposées sur la prairie, où en peu de jours elles ont acquis ce qu'on appelle un quart de blanc; elles étaient ternes et poudreuses, l'eau ne pouvait les déterger, et, lorsqu'elles étaient sèches, on avait beau les frapper avec des baguettes, elles ne se détergeaient point; mais j'en suis venu à bout très-facilement en les passant un instant dans un bain froid, dans lequel j'avais délayé un peu d'acide sulfurique, qui a produit une vive effervescence, et prouvé que la chaux s'étant combinée avec de l'acide carbonique, était passée à l'état de craie. Il était naturel de présumer que, pour déterger ces toiles, l'acide muriatique, formant avec la chaux un sel très-soluble, convenait mieux que l'acide sulfurique, dont la combinaison avec cette terre forme du sulfate de chaux ou plâtre; mais l'expérience m'a fait voir que l'acide sulfurique ne produisait pas un moindre effet et méritait la préférence, étant, à force égale, moins cher que l'autre. Les toiles,

Digitized by Google

bien rincées ensuite et séchées, avaient un grain très-net et conservaient tout leur nerf. A coup sûr, il en eût été autrement si, au lieu de chaux, j'eusse mis dans l'eau avec laquelle j'avais fait bouillir ces toiles, une quantité de potasse ou même de soude du commerce égale à leur poids. On sait qu'une brusque décoction, dans les lessives bien moins chargées en potasse ou en soude, amincit et énerve considérablement les toiles et les fils, et beaucoup plus que ces mêmes lessives, coulées à travers ces toiles et fils et lentement chauffées pendant plusieurs heures, avant d'avoir peu-à-peu acquis le degré de l'ébullition. On sait enfin qu'une brusque décoction dans ces mêmes lessives, caustiques et très-chargées, désorganise subitement ces fils et tissus : or, on dit que les lessives sont très-chargées lorsqu'elles contiennent seulement en potasse le huitième du poids des objets qu'on veut blanchir.

Les toiles de coton légères, dites calicots, que j'avais fait ainsi bouillir deux fois avec leur poids égal de chaux, ayant été exposées sur la prairie, après chaque débouilli, puis passées dans un bain d'acide sulfurique et d'eau, étaient parfaitement blanches et bonnes; elles ont bien réussi au travail de l'imprimeur en indiennes; mais je n'ai pu jamais compléter, par cette seule méthode, le blanchiment des toiles de lin; elles n'étaient blanches qu'à la surface, l'intérieur de leurs fils conservait toute sa couleur écrue. A cela près, les toiles et fils n'étaient nullement énervés.

La chaux qui, à la vérité, a beaucoup d'action sur les laines et poils et sur la soie, ne brûle donc pas les fibres végétales, telles que le lin et le coton; mais ces

Digitized by Google

fibres peuvent être fortement altérées par les alcalis auxquels la chaux a enlevé l'acide carbonique, et dont l'emploi, quoique très-utile aux blanchisseurs, exige de grandes précautions.

A propos de précautions, j'en vais indiquer une qui pourra être utile à quelques blanchisseurs.

Les filateurs de coton par mécanique étaient presque tous précédemment dans l'usage, que quelques-uns ont encore conservé, et qui consiste à passer au travers de chacun de leurs écheveaux une aiguillée d'un fil léger, d'une couleur convenue et qui variait selon la qualité des cotons employés en filature. Or, voici ce qui m'arrivait lorsqu'on me donnait ces cotons à blanchir : je les soumettais préalablement aux lessives alcalines caustiques, qui doivent toujours précéder, soit l'exposition sur la prairie, soit l'immersion dans le berthollet. En retirant les cotons des cuviers où ils avaient été lessivés, il s'en trouvait où, sur la très-étroite surface qu'avaient touchée quelques-uns de ces petits fils colorés, aussi déliés que des cheveux, les fils blancs de coton avaient perdu toute leur ténacité, mais à cet endroit seulement, le reste conservant ensuite tout son nerf après les autres opérations du blanchîment. Ce qu'il y avait de plus fâcheux, était que cette altération se communiquait à tous les autres fils et tissus qui, dans les cuviers, étaient placés dessous ou dessus ces cotons. Le petit fil coloré, fortement altéré lui-même, laissait à la surface de ces marchandises un petit trait ondulé et presque imperceptible, et sur le passage duquel le fil ou le tissu quelconque se séparait comme s'il eût été coupé avec la pointe très-fine d'un canif; l'effet était évident, la cause était cachée; mais, en atten-

Digitized by Google

dant que je l'eusse découverte, j'avais averti les propriétaires et filateurs de ces cotons, et ils avaient de suite cessé de mettre à leurs cotons filés ces petits fils de couleur.

Le même effet se produisait bien plus fortement encore lorsque des ficelles colorées étaient employées à réunir plusieurs écheveaux de coton en masses, connues sous les noms de matteau et de pente. Un jour, j'eus lieu d'être surpris en voyant que, dans une même cuvée de lessive, où des ficelles bleues réunissaient ainsi des pentes de coton filé, les unes étaient fortement altérées, les autres ne l'étaient nullement : cela dépendait donc de quelque différence dans le procédé de teinture ; cependant toutes les ficelles étaient également teintes en indigo; mais je trouvai bientôt que les unes étaient teintes dans ce qu'on appelle la cuve bleue à froid, les autres dans la cuve bleue chaude : or, dans le procédé de cette dernière, il n'entre point de sulfate de fer ou couperose, et il en entre dans l'autre. C'était là que je devais trouver la solution du problème.

On sait depuis long-temps que toutes les taches de rouille, produites par le fer, si on ne les enlève pas par l'acide oxalique ou par l'acide tartareux, occasionnent des trous aux tissus lorsqu'on les soumet aux lessives. Je vis que le bleu teint à chaud n'altérait nullement les objets soumis avec lui aux lessives ; je vis également, par l'expérience que je m'empressai de disposer, que le bleu teint à froid, c'est-à-dire avec addition de sulfate de fer, et enfin toutes les couleurs grises, noires, etc., où il entrait du sulfate de fer, étaient les seules qui eussent l'inconvénient aperçu.

La même chose arrive si un très-petit morceau de fer,

Digitized by Google

tel qu'un fragment de carde, est adhérent au fil ou au tissu. Comment se fait-il que le fer produise un semblable effet, lui qui est le seul de tous les métaux anciennement connus, dont l'usage médical intérieur soit recommandé comme éminemment salubre? car l'antimoine et le mercure peuvent devenir des poisons, ce dont le fer n'a jamais été soupçonné. Il y a plus, c'est que ce métal, combiné avec la potasse dans la teinture alcaline martiale de *Stahl*, a toujours été regardé comme donnant, en ce cas, une préparation médicale d'un usage interne très-recommandable. Peut-être trouvera-t-on un jour la solution de cette question dans l'action que le fer exerce à une haute température sur l'hydrate de potasse, et dans la propriété qu'a le potassium de décomposer l'eau avec inflammation de l'hydrogène. Quoi qu'il en soit, je n'ai pu m'empêcher de signaler le fait aux blanchisseurs et aux chimistes; les uns y trouveront un danger à éviter, les autres un problème dont la solution pourrait donner lieu à quelques observations très-importantes.

En attendant, il est bon d'avertir les fabricans de toile à serviettes ayant deux liteaux bleus, qu'ils ne doivent employer à la teinture de ces liteaux que la cuve à chaud. On sent que ces toiles, étant fréquemment lessivées, doivent s'altérer très-promptement, lorsque les fils bleus sont teints dans les cuves à froid. Il serait également prudent à certains blanchisseurs de cesser l'usage où ils sont de préparer leurs lessives, et même de les recevoir pendant toute la durée du coulage dans des chaudières de fer, où elles se réchauffent; on sait que les alcalis nettoient parfaitement ce métal, c'est-à-dire qu'ils dissolvent aisément ses oxides.

Digitized by Google

Essai des lessives alcalines.

J'ai souvent essayé des lessives alcalines, et je crois rendre service aux blanchisseurs et aux teinturiers, en leur faisant connaître un procédé facile, au moyen duquel ils pourront juger de la quantité d'alcali contenue dans chaque litre de dissolution de potasse ou de soude.

Rincez et secouez fortement l'alcali-mètre, puis versez-y, jusqu'au niveau de la dernière ligne marquée 0, la lessive ou dissolution d'alcali que vous voulez essayer; reversez-la ensuite dans un verre, ayant soin après cela de mettre un peu d'eau dans le tube, et de verser encore cette rinçure dans le verre; cela étant fait, mettez de la liqueur alcali-métrique dans le tube, jusqu'au niveau marqué 0, et procédez à la saturation. Ayez d'autant plus de prudence que vous ignorez la force de la lessive à essayer, et soyez très-attentif au moment où les gouttelettes de sirop de violette commencent à n'être plus virées en vert.

En doublant par la pensée chaque degré alcali-métrique ainsi obtenu, vous trouverez précisément combien de grammes d'alcali à 50 degrés, soit potasse, soit soude, sont contenus dans le volume d'un litre, et, multipliant ensuite cette dernière quantité par 10, vous serez certain de ce qu'il y en a dans un décalitre ou seau de grandeur ordinaire, contenant 10 litres.

En effet, on a vu que 50 millilitres, ou 100 degrés de liqueur alcali-métrique, contiennent 5 grammes d'acide sulfurique, qui peuvent neutraliser ou saturer 10 grammes d'alcali à 50 degrés. Il est donc évident que si l'essai d'une

Digitized by Google

lessive à la dose d'un vingtième de litre ou de 50 millilitres donne 100 degrés alcali-métriques, c'est-à-dire absorbe 5 grammes d'acide sulfurique, les 50 millilitres de cette lessive contiennent 10 grammes d'alcali à 50 degrés, 200 grammes ou 2 hectogrammes par 1000 millilitres, c'est-à-dire par litre, et enfin 2 kilogrammes ou 4 livres par seau de 10 litres ou par décalitre. Il est rare qu'on emploie des lessives aussi chargées d'alcali; ainsi la dose de 50 millilitres, ou 100 degrés de liqueur alcali-métrique, suffira toujours pour l'essai d'un volume égal des lessives les plus chargées.

D'après ces explications, il est évident que 48 degrés indiquent 96 grammes par litre, ou 960 grammes par seau; 11 degrés indiquent 22 grammes par litre ou 220 grammes par seau; ainsi donc, pour obtenir des lessives semblables, il faudra par seau, pour la première, 1960 grammes, c'est-à-dire approximativement 2 livres de potasse à 50 degrés, ou 3 livres de sel de soude du commerce donnant de 32 à 36 degrés, tandis que, pour la lessive à 11 degrés, il ne faudra que 22 grammes de la même potasse et 33 du même sel de soude.

Cependant, comme parmi les personnes auxquelles ces notices peuvent être utiles, il en est que le moindre calcul effraie, je vais leur offrir un tableau de ces proportions d'alcali dans les lessives, à tous les degrés, depuis 1 jusqu'à 50, l'essai alcali-métrique étant fait sur un vingtième de litre.

Digitized by Google

TABLEAU indicatif de la quantité à 50 degrés existante dans chaque litre et dans chaque décalitre, ou eau de lessive, l'essai alcali-métrique étant fait sur un vingtième de litre, ou 50 millilitres, de lessive.

Degrés alcali-métriques, indiquant :	par litre.	par décalitre ou seau.	Degrés alcali-métriques, indiquant :	par litre.	par décalitre, ou seau.
1	2 gram.	20 gr.	26	52 gram.	520 gr.
2	4	40	27	54	540
3	6	60	28	56	560
4	8	80	29	58	580
5	10	100	30	60	600
6	12	120	31	62	620
7	14	140	32	64	640
8	16	160	33	66	660
9	18	180	34	68	680
10	20	200	35	70	700
11	22	220	36	72	720
12	24	240	37	74	740
13	26	260	38	76	760
14	28	280	39	78	780
15	30	300	40	80	800
16	32	320	41	82	820
17	34	340	42	84	840
18	36	360	43	86	860
19	38	380	44	88	880
20	40	400	45	90	900
21	42	420	46	92	920
22	44	440	47	94	940
23	46	460	48	96	960
24	48	480	49	98	980
25	50	500	50	100	1000

Digitized by Google

Description et usage du bertholli-mètre.

L'alcali-mètre n'est pas le premier tube métrique que j'aie mis aux mains des manufacturiers qui s'occupent d'arts chimiques; je leur avais fait connaître en 1794 l'instrument que j'ai appelé bertholli-mètre.

Avant de décrire cet instrument et d'en indiquer l'usage, je crois devoir justifier sa dénomination.

Il fallait bien qu'un régulateur, destiné à indiquer la force d'un nouvel agent chimique, qui allait être employé par une multitude d'ouvriers absolument étrangers à toute théorie chimique, eût une dénomination facile à retenir. J'avoue que je ne fus pas peu embarrassé lorsque je voulus dénommer l'instrument qui, seul, pauvait guider l'emploi de ce qu'alors on appelait l'acide muriatique suroxigéné. J'avais déjà senti qu'il fallait commencer par donner dans les ateliers un autre nom à ce nouvel agent lui-même, et il était temps que je m'en occupasse. Il allait recevoir un nom par lequel la plupart des consommateurs auraient ignoré celui du chimiste à jamais célèbre qui, le premier, avait conçu la grande pensée d'appliquer au blanchîment des fils et tissus végétaux le singulier acide que l'illustre *Scheele* avait découvert.

M. *Berthollet* avait conseillé aux entrepreneurs d'une manufacture chimique, établie à Javelle, de recevoir dans de l'eau chargée d'alcali les vapeurs qu'on nomme à présent chlore, et qui s'y dissolvent en plus grande quantité que dans l'eau seule. Cette dissolution fut de suite appelée *lessive de Javelle*. Cela me détermina à donner le nom de lessive de *Berthollet* à l'eau plus ou moins

Digitized by Google

chargée du gaz de *Scheele*. Mes ouvriers firent mieux, ils l'appelèrent tout simplement du *berthollet*. « Donnez-» nous du berthollet, me disaient-ils; nous n'avons plus » de berthollet pour blanchir. » Je conçus bientôt l'idée de faire du substantif berthollet la racine de plusieurs autres mots propres à éviter des périphrases. Il fallait distinguer le nouveau genre de blanchiment, les nouvelles blanchisseries, les ouvriers qu'elles allaient occuper, leur genre spécial de travail. De là les mots blanchiment *berthollien*, blanchisserie *berthollienne*; *bertholler* une toile, c'est-à-dire la blanchir par la liqueur berthollienne; *berthalleur*, celui des ouvriers blanchisseurs spécialement occupé à bertholler, dans la *berthollerie*, nom de l'atelier où les toiles sont berthollées; et enfin *bertholli-mètre*, nom de l'instrument que je vais décrire, et qui sert à mesurer la force de la liqueur hydrochlorique.

M. *Berthollet* étant l'un des auteurs de la nomenclature chimique, de cette néologie célèbre, qui a tant influé sur le perfectionnement de la science, on trouvera peut-être étrange que j'aie fait servir son nom à une infraction à cette nomenclature; mais j'ose m'en applaudir, comme ayant contribué à étendre et perpétuer la gloire de l'inventeur, et à rendre plus intelligible le langage technique d'un art très-utile.

Il est évident que c'est en plus grande partie à cette découverte capitale dans l'art du blanchisseur, qu'est dû l'accroissement prodigieux que, depuis lors, a pris la fabrication des tissus de coton, plus que triplée en Europe dans ces dernières vingt-cinq années.

Précédemment, lorsqu'un tissu fin de coton, destiné à être vendu blanc, sortait de dessus le métier le 15 oc-

Digitized by Google

tobre et dans les cinq à six mois après, il fallait attendre la fin du printemps pour pouvoir le livrer blanc à la consommation, et, dans cet intervalle encore, les ouragans, les longues pluies, la grêle, les débordemens, le limon des rivières, les bestiaux, la volaille, les chiens, etc., réduisaient souvent à un prix très-inférieur le tissu qu'on avait pris tant de soins à fabriquer, et qu'il avait fallu attendre si long-temps. A présent, au contraire, dans la saison la plus rigoureuse, un tel tissu reçoit le blanc le plus parfait, sans avoir jamais été exposé aux injures de l'atmosphère, et sans avoir été traîné sur la prairie limoneuse, couverte d'aspérités, provenant des souches des fourrages coupés (1). Jamais, avant cette époque, on n'avait vu des fils et des tissus aussi parfaits et d'un blanc aussi pur. S'il est vrai qu'il a fallu d'abord payer l'apprentissage du nouvel art, par des détériorations très-coûteuses; s'il est vrai que ceux des blanchisseurs berthelliens qui n'ont pas acquis l'habitude d'une longue pratique commettent encore des fautes graves, il en est de même de l'ancien procédé; mais le blanchiment berthollien est maintenant parvenu au plus haut degré de perfection désirable. Précédemment donc, les blanchisseurs et un grand nombre de tisserands et autres ouvriers étaient sans travail dans

(1) « Et ces vastes prairies, qui, dans les pays les plus fertiles, » sont abandonnées aux toiles, qu'il faut y tenir étendues pendant » toute la belle saison, parviendrai-je à les conquérir à l'agricul- » ture, pour laquelle leurs productions sont perdues pour la plus » grande partie? » Tel était le vœu que M. *Berthollet* formait en 1785. Voyez le deuxième volume des *Annales de Chimie*, et le vœu de ce bienfaiteur de l'humanité est complétement rempli, pour la plupart des tissus de coton.

Digitized by Google

la saison la plus rigoureuse, et c'est maintenant celle où ils sont le plus occupés. Il est difficile de se figurer tous les malheurs que les fabriques de Rouen et autres eussent éprouvés pendant la pénurie révolutionnaire, et par le discrédit toujours croissant du papier monnaie, si la découverte de M. *Bethollet* n'eût offert les moyens de réaliser promptement les spéculations manufacturières de ce genre.

J'ai donc eu de très-forts motifs pour appeler berthol-li-mètre l'instrument dont je vais donner la description et indiquer l'usage.

Ainsi que mon alcali-mètre, avec lequel je l'ai réuni depuis 1806, il vient de recevoir la modification utile d'une échelle plus longue, dont la graduation est maintenant basée sur des mesures de capacité combinées avec des mesures de pesanteur, tandis que, précédemment, la graduation était entièrement faite au moyen de poids donnés d'une liqueur acide plus pesante que l'eau pure.

Le bertholli-mètre est un tube de verre de 20 à 25 centimètres ou 8 à 9 pouces de longueur, et de 14 à 16 millimètres ou 7 à 8 lignes de diamètre; il est fermé par le bout inférieur, où il est supporté par un piédestal, tandis que le bout supérieur, entièrement ouvert, est muni d'un rebord saillant.

La gravure de son échelle offre vingt-quatre grandes divisions, numérotées d'une à vingt-quatre; chacune d'elles a quatre subdivisions d'une moitié et de deux quarts. Il y a en outre une semblable division ou espace entre le fond du vase et l'extrémité inférieure de cette échelle, marquée o. C'est cet espace, uniquement, qui est destiné au berthollet qu'on veut essayer; il est, ainsi

Digitized by Google

que les vingt-quatre autres, égal à deux millilitres d'eau.

Pour faire usage du bertholli-mètre, il faut se procurer la liqueur bertholli-métrique, dont voici la composition.

Pulvérisez très-subtilement de l'indigo gatimalo flore, c'est-à-dire l'indigo le plus pur; pesez ensuite exactement 8 grammes, et mettez-les dans une fiole dans laquelle vous aurez introduit 66 grammes d'acide sulfurique concentré; secouez avec précaution, pour bien délayer l'indigo dans l'acide. Placez ensuite la fiole dans une casserole contenant un peu d'eau déjà échauffée, dans laquelle vous entrtiendrez la chaleur presque bouillante pendant une heure; veillez à ce que la quantité d'eau ne soit pas assez grande pour faire surnager la fiole, qui doit être au plus au tiers pleine, et qui serait exposée à se renverser. Dans cet intervalle, agitez-la de temps à autre, puis bouchez-la légèrement et laissez-la dans l'eau, pour qu'elle s'y refroidisse lentement.

Ayez ensuite de l'eau pure, c'est-à-dire distillée, ou de l'eau de pluie; remplissez-en à-peu-près à moitié une bouteille ordinaire à vin, contenant juste 8 décilitres, à environ 1 pouce ou 3 centimètres de son bouchon. (Un trait horizontal, fait avec un diamant, une pierre à fusil ou une lime, doit marquer justement le niveau des huit décilitres, comme je l'ai dit pour les bouteilles destinées à la composition de l'eau alcali-métrique). La bouteille étant à-peu-près à moitié pleine d'eau pure, versez-y la dissolution d'indigo par l'acide, et agitez le mélange; passez ensuite de l'eau pure dans la fiole; secouez-la avec précaution, pour en bien délayer toute la dissolution, et

Digitized by Google

versez cette rinçure dans la grande bouteille; recommencez encore de même, une fois ou deux, jusqu'à ce que la fiole soit bien nette, et versez toujours la rinçure avec le reste de la dissolution; agitez bien le tout et achevez de compléter avec de l'eau pure le volume précis de 8 décilitres.

Vous aurez à ce moyen une dissolution de 8 grammes d'indigo, étendue dans le volume de 800 millièmes de litre, c'est-à-dire dans la dixième partie du volume qu'elle doit occuper pour pouvoir servir aux essais, et prendre le nom de liqueur bertholli-métrique.

A mesure que vous voudrez vous procurer cette liqueur d'épreuve, prenez la liqueur décuple et remplissez-en le tube métrique; versez cette dose dans une bouteille ordinaire à vin, puis introduisez-y neuf mesures semblables d'eau pure; vous pouvez être assuré qu'à ce moyen vous aurez une liqueur d'épreuve contenant un demi-gramme d'indigo pour 1000 demi-millilitres.

Cette liqueur d'épreuve doit être conservée dans des bouteilles munies de bouchons; précaution utile, surtout dans les blanchisseries bertholliennes, à cause des vapeurs qui y règnent. Il faut aussi avoir quelque soin de mettre les bouteilles à l'abri du trop grand contact de la lumière.

Tout étant ainsi disposé pour vos épreuves bertholli-métriques, et le tube étant bien rincé et secoué, mettez-y 2 millilitres de berthollet, c'est-à-dire emplissez-en avec précaution le petit espace qui va du fond du vase à la ligne marquée 0 sur l'échelle. Il est extrêmement important de n'en introduire que le volume précis et de n'en pas introduire moins. Cela étant fait, versez-y de la li-

Digitized by Google

queur bertholli-métrique ; aussitôt qu'elle aura touché le berthollet, elle sera décolorée en un clin d'œil, c'est-à-dire que sa belle couleur bleue sera remplacée par une légère couleur ambrée. Laissez-en tomber dans le tube, tant que vous verrez qu'elle s'y décolore ; mais veillez à n'en pas verser trop. Peu-à-peu le mélange acquiert une couleur fauve ou de bière, de plus en plus foncée, et enfin il arrrive un moment où la couleur est olive, ce qui indique un peu de bleu non décoloré combiné avec du jaune terne ou fauve. Arrêtez-vous à ce point ; ordinairement la couleur olive est remplacée au bout de quelques instans par la couleur fauve, ce qui prouve qu'il restait encore un peu de berthollet, dont l'action a été plus lente, à cause de son extrêmement petite proportion dans une grande quantité d'eau.

Le berthollet ordinaire, c'est-à-dire celui qui n'est composé que de vapeurs jaunes combinées à l'eau et avec addition de craie, donne de 4 à 8 degrés, tandis qu'en recevant les vapeurs dans une masse de chaux éteinte à l'air, ou dans une liqueur alcaline, on peut obtenir, par le premier moyen, ce qu'on appelle *poudre de Tennant*, et par cette poudre, ainsi que par le second moyen, des liqueurs bertholliennes donnant jusqu'à 20 et 24 degrés bertholli-métriques.

Je dirai, occasionnellement, qu'on altérerait tous les tissus qu'on plongerait dans des liqueurs bertholliennes aussi concentrées, et qu'il ne faut guère en employer qui donnent plus de 4 degrés au bertholli-mètre, c'est-à-dire qu'il faut les délayer dans assez d'eau, pour qu'elles ne donnent que ce degré.

Tel est, selon moi, le seul moyen d'éprouver la force

Digitized by Google

du berthollet; tel est encore, pour les blanchisseurs berthelliens, le seul procédé qu'ils puissent pratiquer pour se rendre compte des diverses espèces de manganèse qui leur sont offertes dans le commerce, en essayant comparativement la quantité et la force du berthollet produit.

Le bertholli-mètre, employé avant et après l'action du berthollet sur les objets à blanchir, donne le moyen de connaître la proportion qu'ils en consomment. La liqueur bertholli-métrique donne aussi celui de voir si l'action blanchissante est presque totalement épuisée, ou si elle l'est entièrement; car, dans ce dernier cas, une seule goutte de la liqueur d'épreuve qu'on laisse tomber dans le bain, conserve sa belle couleur bleue, jusqu'à ce qu'elle soit tellement délayée, qu'on ne puisse plus l'apercevoir. Sans ces épreuves, le blanchisseur berthollien court le danger d'employer du berthollet trop fort, et celui de le jeter avant son entier épuisement.

Parmi le petit nombre de procédés utiles que j'ai découverts, peu m'ont autant flatté que celui-ci; car rien ne le supplée. D'un autre côté, la réaction des deux agens est on ne peut plus marquée et rapide.

La singulière liqueur qu'il était question d'essayer, est assez active pour altérer l'argent doré mis aux chefs des pièces de mousseline. Lorsqu'elles ont de pareils chefs, elles doivent être blanchies par l'ancien procédé, et sur-tout lorsque les fils recouverts d'argent doré sont de soie; car le berthollet altère aussi la soie et la laine. Au reste, cet effet lui est commun avec les lessives alcalines caustiques et trop fortes. On voit cependant des mousselines blanchies par le berthollet et qui ont des chefs dorés; mais ceux-ci ont été fabriqués à part, et avec

Digitized by Google

des fils de coton déjà blanchis; on coud ensuite ces chefs aux extrémités des pièces, et avec assez d'art pour que cette petite supercherie échappe aux yeux de la plupart des consommateurs.

Le berthollet qui, bien employé, conserve aux fils végétaux toute leur ténacité, détruit les fils du règne animal, et même les fils métalliques; il altère aussi les couleurs les plus solides apposées sur les fils végétaux, tandis que les acides les plus énergiques, tels que le sulfurique, le nitrique, etc., délayés dans une quantité d'eau beaucoup moindre que celle qui se trouve dans le berthollet le plus fort, sont sans action sur les fils et sur les couleurs, quelque temps qu'on les laisse agir l'un sur l'autre, et avec la précaution de rincer exactement après l'immersion. Cependant tous les autres acides sont susceptibles d'être évalués par le pèse-liqueur; mais il n'en est pas de même du berthollet. Quelque concentré qu'il soit, lorsqu'on l'emploie dans les blanchisseries, le pèse-liqueur, premier indice de la valeur des autres acides, n'indique rien dans celui-ci, qui, sous un volume donné, ne pèse guère plus que de l'eau. On ne pouvait donc l'évaluer que par la proportion des parties colorantes qu'il pouvait détruire, et il fallait pour cet effet une liqueur aussi commode que celle de l'indigo pur, dissous dans l'acide sulfurique, puis étendu d'eau.

D'autres acides, très-peu pesans, peuvent, ainsi que je vais de le démontrer, être évalués par la proportion d'alcali qu'ils exigent pour leur saturation; mais il n'en est pas de même de l'acide berthollique.

Digitized by Google

Acéti-mètre ou tube pour l'essai des vinaigres.

L'instrument que je vais faire connaître, pour essayer la force et la valeur vénale de cette utile liqueur, objet d'une grande consommation dans les alimens et dans quelques arts, est en quelque sorte inséparable de l'alcalimètre, puisqu'il faut, par des essais alcali-métriques, régler la force de la liqueur alcaline d'épreuve pour le vinaigre.

Il est vraisemblable qu'on a de tout temps désiré un moyen certain et facile pour l'essai des vinaigres; je m'en suis long-temps occupé. Souvent je croyais y avoir réussi, et bientôt j'étais désagréablement détrompé. Je me flatte enfin d'avoir trouvé, parmi les procédés qu'on pourrait tenter, le seul qui soit vraiment à la portée de la plupart des fabricans et consommateurs de vinaigre.

Un pèse-liqueur, plongé dans le vinaigre, s'y enfonce un peu moins que dans l'eau; mais la différence est si petite avec les pèse-liqueurs de grandeur ordinaire, qu'il en faudrait dont la boule fût très-grosse et cependant très-légère, et la tige très-menue et très-longue. Or, comme l'instrument ne pourrait être qu'en verre, il serait très-fragile; il aurait d'ailleurs, entre autres inconvéniens, ceux d'être d'un volume très-embarrassant et d'exiger, pour son immersion, un très-grand et long vase cylindrique en verre et une grande quantité de vinaigre; et d'ailleurs, cet indice pourrait devenir fautif, par certaines additions frauduleuses, telles que l'acide sulfurique et autres acides, ou du sel marin, etc.

Je ne pouvais donc me promettre de succès que par les

Digitized by Google

quantités comparées des diverses bases avec lesquelles le vinaigre peut se combiner. J'ai tenté successivement toutes celles qu'on pouvait raisonnablement essayer, savoir, la potasse, la soude, la chaux, la magnésie, les oxides de zinc, de cuivre, etc., soit privés d'acide carbonique, soit combinés avec lui, et, après de longues expériences, j'ai trouvé que ce qui convient mieux est la soude caustique.

Mais comment s'assurer du point précis de saturation? c'était là le moment de l'embarras et de l'incertitude. Quel réactif devait-on employer pour connaître ce point précis? J'ai vu enfin qu'il n'y en avait pas d'autre que le tournesol. Ici je m'attends aux objections qu'auront à me faire quelques chimistes qui ont essayé ce procédé. Je sais qu'au même moment où un mélange de sel de soude et de vinaigre rougit encore l'infusion de tournesol, il verdit le sirop de violettes, donnant d'un côté des indices d'acidité, et de l'autre, des indices de surabondance d'alcali. Mais enfin j'ai vu que le virement en rouge, opéré par le vinaigre sur des gouttelettes d'infusion de tournesol, et long-temps même avant que la saturation de l'acide soit complète, n'est pas durable, et que le tournesol reprend bientôt sa couleur bleue. Au moyen de la vérification de ce fait et de quelques autres explications, je me flatte que nous serons bientôt d'accord.

Description de l'acéti-mètre.

Comme l'alcali-mètre et le bertholli-mètre, auxquels il est uni dans le poly-mètre chimique, l'acéti-mètre est un tube de verre de 20 à 25 centimètres, ou 8 à 9 pouces

Digitized by Google

de longueur, et de 14 à 16 millimètres, ou 7 à 8 lignes de diamètre; il est fermé par le bout inférieur, où il est supporté par un piédestal, tandis que le bout supérieur, entièrement ouvert, est muni d'un rebord saillant.

Il offre une échelle ayant quarante-huit divisions, chiffrées de deux en deux, et subdivisées chacune en deux moitiés, non compris l'espace entre son extrémité inférieure et le fond du tube, ce qui, depuis l'extrémité supérieure marquée 0, offre une capacité de 50 millilitres ou 100 demi-millièmes de litre. On y voit en outre vis-à-vis le 40e. degré de l'échelle descendante, une ligne circulaire entre laquelle et le fond du vase, l'espace offre la capacité d'un centilitre ou de 10 millilitres, qui y sont marqués, parce que, comme on le verra, c'est une dose fixe pour l'essai du vinaigre et pour l'essai préalable de la liqueur acéti-métrique.

Pour faire usage de cet instrument, deux choses sont indispensables; savoir: une infusion de tournesol et une dissolution de soude caustique, que j'appelle liqueur acéti-métrique. Je vais décrire les procédés par lesquels on obtiendra l'une et l'autre.

Infusion de tournesol.

Prenez, tournesol en pain, le poids d'un décagramme ou d'une pièce de 2 francs neuve; introduisez-le dans une petite bouteille ou fiole, dans laquelle vous aurez versé 50 millilitres d'eau pure; laissez infuser à froid pendant deux jours, avec l'attention de secouer de temps en temps; ajoutez-y 15 grammes de sel marin, puis, lorsqu'il sera dissous, soutirez la liqueur, et gardez-la

Digitized by Google

pour le besoin. C'est, sans contredit, le colorant réactif le plus sensible de tous aux acides quelconques, et c'est le seul qui ait rempli mes vues sur les essais de vinaigre. Sans l'addition de sel marin, cette infusion deviendrait putride et se décolorerait, mais il ne faut ajouter le sel qu'après que l'infusion est achevée : car autrement la couleur n'aurait ni la nuance, ni l'intensité qu'on doit désirer.

Liqueur acéti-métrique.

Il faut d'abord que je décrive l'instrument que j'appelle la couloire, et qui facilite beaucoup la préparation de cette liqueur ; c'est un manchon de 85 millimètres de diamètre sur 160 de longueur, ou de 3 pouces 2 lignes sur 6 pouces ; ses deux extrémités sont renforcées à l'extérieur par un fil d'archal, autour duquel le fer-blanc est roulé. L'une de ces extrémités est coiffée par un morceau de toile un peu claire, et qui y est fixée au moyen de trois ou quatre tours d'un gros fil bien noué, ce qui offre à-peu-près l'aspect d'un petit tamis très-profond. Avant de fixer cette toile, il sera bon de la tailler circulairement, en lui donnant 4 pouces de diamètre, et de la faufiler tout autour, pour empêcher que les fils ne s'échappent.

Outre la couloire, il faut, encore en fer-blanc, une espèce d'entonnoir, dont les parois, très-peu inclinées, se terminent par une douille de 40 millimètres de longueur, et ayant à son extrémité 16 millimètres de diamètre, soit un pouce et demi de longueur, sur 7 lignes de diamètre. Cet entonnoir est fixé au milieu de la hauteur d'un manchon de 90 millimètres de diamètre et de 80 de hauteur,

Digitized by Google

également renforcé à ses deux extrémités. Il est destiné à recevoir la couloire garnie de sa toile.

Il faut enfin, et toujours en fer-blanc, une rondelle plate ou grille ronde, qui doit être placée dans l'entonnoir et sous la toile. Cette grille doit être percée d'une centaine de trous d'une ligne de diamètre ; il faut avoir soin que la douille de l'entonnoir soit à 1 ligne ou 2 au-dessus du niveau inférieur du manchon dans lequel elle est fixée : à ce moyen, le tout pourra, au besoin, se poser à plat sur une table ou sur une assiette.

Ce petit appareil de coulage est destiné à être monté sur une carafe ou sur une bouteille ordinaire à vin. Il s'y maintient parfaitement au moyen de sa douille, qui est de grosseur convenable, et au moyen de son fond très-peu incliné vers la douille.

Les figures de la planche jointe à cet opuscule, et l'explication qui est à côté, rendront cette description assez intelligible.

Il faut aussi avoir une seconde grille, destinée à être posée sur le marc de la lessive, dans la couloire, afin qu'il ne s'y forme point d'enfoncement irrégulier, lorsqu'on y versera de l'eau pour le laver. L'appareil est renfermé dans une boîte cylindrique en fer-blanc, formée de deux pièces, dont l'une sert de couvercle à l'autre ; la plus grande est en outre destinée à faire chauffer de l'eau, ainsi que je vais l'expliquer.

Une fois muni de cet appareil, vous pouvez procéder à la caustification de la soude, ainsi qu'il suit : Mettez environ 4 décilitres d'eau, ou 8 mesures de 50 millilitres chacune, mesurées dans le millilitri-mètre, dans la grande pièce de la boîte cylindrique de fer-blanc, et posez-la sur

Digitized by Google

un triangle, au-dessus d'un petit fourneau, dans lequel vous aurez allumé quelques charbons (ou faites chauffer sur le fourneau à lampe alcoolique du petit alambic pour l'essai des vins, et dont je donnerai la description à la fin de ces notices). L'eau étant chaude à n'y pouvoir tenir le doigt, retirez-la de dessus le feu, et introduisez-y, avec précaution, un demi-hectogramme de chaux très-vive et très-récemment sortie du four (un demi-hectogramme équivaut au poids de 2 écus neufs de 5 francs); la chaux se délitera avec bouillonnement, pendant lequel il faut prendre des précautions pour ne rien perdre. Ajoutez à cette crème de chaux 4 autres décilitres d'eau, ou 8 mesures de 50 millilitres chacune, mesurés dans le millilitri-mètre, et de suite 2 hectogrammes de sel de soude du commerce; agitez le tout avec une cuiller, jusqu'à ce que le sel vous paraisse entièrement dissous, puis laissez refroidir tout-à-fait. Après cela, procédez au coulage, dans l'appareil ci-dessus décrit, et dont vous aurez préalablement mouillé la toile. Si les premières portions de liqueur sont troubles, reversez-les sur la couloire. Lorsque la totalité du mélange y aura été versée, et lorsqu'il ne passera plus rien, mettez, à la surface de la masse de la substance salino-terreuse ou marc, la seconde grille dont j'ai parlé, et versez-y de l'eau, par portions d'un décilitre chaque fois; ayez soin de ne verser de nouvelle eau que lorsque l'écoulement occasionné par la mise précédente aura tout-à-fait cessé. La saveur de la lessive alcaline doit diminuer graduellement, jusqu'à ce qu'enfin ce ne soit plus que de l'eau insipide.

Ordinairement, sur 8 décilitres, d'abord mis avec la chaux et la soude, il n'en passe que 4, de sorte que, pour

Digitized by Google

en avoir enfin 8, il faut en ajouter 4 l'un après l'autre, pour les réunir aux 4 premiers. Après cela, le marc doit être presque insipide; mais vous pouvez l'épuiser tout-à-fait de soude caustique, en y passant encore, l'un après l'autre, 2 décilitres d'eau, que vous garderez si vous le voulez, pour commencer une autre opération.

D'autre part encore, ayez de la liqueur alcali-métrique composée d'acide sulfurique et d'eau, comme il a été expliqué ci-dessus, page 33, et versez-en dans le tube, jusqu'à la ligne circulaire dont il a été parlé plus haut, c'est-à-dire le volume de 10 millilitres ou d'un centilitre; reversez ensuite du tube dans un verre ordinaire cette quantité de liqueur alcali-métrique, puis rincez le tube avec une quantité d'eau à-peu-près égale, et réunissez cette rinçure à la liqueur qui est dans le verre. Le tube étant encore plus exactement rincé et secoué, emplissez-le jusqu'au haut de l'échelle, avec de la lessive caustique obtenue par le procédé décrit ci-dessus, puis servez-vous-en pour saturer l'acide qui est dans le verre.

Cette saturation a lieu sans effervescence, de sorte qu'il faut être très-attentif lorsqu'on y procède.

Laissez donc tomber lentement la lessive dans le verre, et opérez-en le mélange, au moyen d'un petit brin de bois, que vous en retirerez de temps en temps, pour le poser sur des gouttelettes d'infusion de tournesol disséminées sur une assiette. A l'instant même du contact, la belle couleur bleue de cette infusion sera changée en rouge-clair, et cela aura lieu tant qu'il restera la plus petite portion d'acide à saturer; mais, au moment même où vous aurez strictement atteint cette saturation, les gouttelettes touchées conserveront leur couleur bleue, sauf

Digitized by Google

leur dégradation d'intensité, en raison de la proportion de liqueur saturée qui s'y trouve mêlée (1).

Relevez alors l'instrument, et voyez combien de milli-litres de lessive il en est sorti. C'est ce que vous indiquera l'échelle acéti-métrique, ou le millilitri-mètre descendant.

Je suppose donc que, par cette première épreuve, vous ayez consommé onze millilitres de votre lessive alcaline, pour 10 de la liqueur acide. Vous dites : « je » veux que cette liqueur alcaline soit délayée dans une » quantité d'eau, telle qu'au lieu de 11 millilitres, il » en faudra 20. » Il n'est donc question que de faire un mélange de 11 parties de lessive et de 9 d'eau pure; à cet effet, remplissez-en le millilitri-mètre, jusqu'au haut de l'échelle, puis videz-le dans une petite bouteille ou fiole, ou petit flacon. Mettez-en encore 5 millilitres dans le tube, puis ajoutez-y de l'eau pure, jusqu'à ce que les 50 millilitres soient complets; versez ensuite ce mélange, avec les 50 autres millilitres de lessive; mélangez bien, et vous aurez 100 millilitres de liqueur acéti-métrique dans la proportion désirée, car 53 sont à 100 comme 11 à 20. Essayez cependant encore, avec ce mélange, une nouvelle saturation, pour vous assurer de l'exactitude du mélange partiel déjà fait, afin de pouvoir ensuite procéder au mélange de toute votre lessive, avec 9 vingtièmes ou 45 centièmes d'eau.

---

(1) On ne trouve dans le commerce aucune espèce de soude ni de potasse qui soit complétement privée d'acide carbonique, comme l'est *la liqueur acéti-métrique;* et cela est cause qu'on ne peut en faire les essais avec l'infusion de tournesol, qui, autrement, conviendrait beaucoup mieux que le sirop de violettes.

Digitized by Google

A cet effet, donc, mesurez de nouveau 10 millilitres de la liqueur alcali-métrique ainsi composée, et mettez-la dans un verre, où vous mettrez aussi la rinçure du millilitri - mètre. Remplissez après cela cet instrument jusqu'au haut de son échelle, et procédez à la saturation, avec les précautions recommandées.

J'ai supposé que 11 vingtièmes de la première lessive seraient nécessaires : il est clair qu'alors il faut ajouter 9 centilitres d'eau. Mais aussi il m'est arrivé d'avoir d'abord une première lessive, dont 7 vingtièmes suffisaient, et alors j'ajoutais 13 vingtièmes d'eau pure. Il est donc bien entendu que les proportions d'eau à ajouter doivent varier, comme la force des lessives premières.

Je ne saurais recommander trop d'attention dans ces essais préalables pour la confection de la liqueur acéti-métrique, parce que c'est de sa juste proportion que dépend l'exactitude des essais du vinaigre.

Ayant ainsi gradué la liqueur acéti-métrique, tellement que, pour sa saturation, elle exige strictement son volume égal de liqueur alcali-métrique, des précautions sont encore nécessaires pour la conserver à l'abri de l'influence atmosphérique, qui y apporterait de l'acide carbonique, et qui pourrait changer la proportion de l'eau. Introduisez-y donc 5 grammes, ou le poids d'une pièce d'un franc neuve, de chaux effleurie à l'air et bien divisée. Mettez à la bouteille un bouchon qui, bien appuyé, puisse la boucher exactement et laisser une bonne prise, lorsqu'on voudra la déboucher. Secouez fortement pendant une minute et laissez la chaux se déposer. Ayez ensuite une boîte longue, pouvant au besoin servir à encaisser la bouteille, et pratiquez une

Digitized by Google

échancrure à la partie supérieure et centrale d'un de ses petits côtés. Vous y coucherez diagonalement la bouteille, dont le goulot entrera dans l'échancrure. A ce moyen, le dépôt de chaux se mettra de niveau au fond et sur le côté parallèle au niveau de la liqueur d'épreuve, dont il sera facile de soutirer chaque fois la quantité d'un centilitre.

Il faudra, une fois pour toutes les épreuves d'une même journée, agiter préalablement la bouteille, et laisser à la chaux le temps de se déposer.

Au besoin, on soulève un des petits côtés de la caisse, au moyen de morceaux de gros papiers ployés l'un sur l'autre, et en forme de cale.

Si le sel de soude du commerce était constamment le même, je pourrais facilement donner les doses respectives de ce sel et d'eau, justement suffisantes pour faire la liqueur acéti-métrique, avec autant de facilité que je l'ai fait pour la liqueur alcali-métrique. Mais l'acide sulfurique concentré du commerce est toujours approximativement le même, et il n'en est pas ainsi, à beaucoup près, du sel ou sous-carbonate de soude.

Ce sel est souvent altéré par la présence du sulfate de soude et dans des proportions si variables que, donnant 36 degrés lorsqu'il est pur, on en trouve des qualités qui ne donnent que 20, et d'autres qui donnent tous les degrés intermédiaires entre 36 et 20.

Le sel de soude le plus pur varie lui-même, selon qu'il est plus ou moins à l'abri du contact de l'air, plus ou moins chaud; et en effet, lorsqu'il n'a été séché qu'autant qu'il le faut pour ne plus mouiller le papier sur lequel on le pose, et pour conserver sa forme cristalline, il

Digitized by Google

contient, approximativement, 0,63 de son poids en eau de cristallisation ; mais si on l'abandonne à l'action de l'air ambiant, il perd une partie variable de cette eau, de manière qu'au lieu de 36 et 37 degrés alcali-métriques, il en donne jusqu'à 50 et plus.

Je suppose enfin que vous avez tout ce qui est nécessaire pour essayer les vinaigres, savoir :

L'acéti-mètre,

La liqueur acéti-métrique alcaline,

L'infusion de tournesol.

Commencez par disséminer autour d'une assiette des gouttelettes d'infusion de tournesol. A cet effet, laissez-en tomber une ou deux gouttes au centre de cette assiette, puis plongez-y l'extrémité d'un petit morceau de bois, gros et long comme une allumette, ou ce qui vaut mieux, un petit morceau d'étain fin, ayant cette forme et cette longueur. Il s'y attachera un peu d'infusion bleue, que vous poserez, au fur et à mesure, autour des bords de l'assiette. Chaque gouttelette ainsi posée, équivaut, au plus, au vingtième d'une goutte tombée.

Introduisez ensuite dans l'acéti-mètre 1 centilitre du vinaigre à essayer, puis versez-le dans le verre destiné à l'essai. Passez après cela à-peu-près autant d'eau dans l'acéti-mètre, et versez aussi cette rinçure dans le verre.

Ayez, en outre, un peu de vinaigre ordinaire dans une très-petite bouteille, ou dans un petit flacon à goulot renversé : cela vous servira à en extraire quelques gouttes, pour le contrôle de chaque essai, comme il va être ultérieurement expliqué.

Procédez à la saturation, en laissant filer lentement la liqueur acéti-métrique, et favorisant sa combinaison, au

Digitized by Google

moyen de l'agitation, avec un petit morceau de bois. Touchez de temps en temps une des gouttelettes de tournesol : elles rougiront tant qu'il restera du vinaigre à saturer. Cependant le rouge sera moins vif, en raison de ce que le point de saturation commencera à approcher. Vour serez sûr d'avoir saisi ce point aussitôt que les gouttelettes de tournesol ne changeront plus de couleur. Mais vous ne serez certain de ne pas l'avoir outre-passé, que lorsque, laissant tomber dans le verre quelques gouttes de vinaigre pur, elles rendront à la liqueur la propriété de rougir de nouveau les gouttelettes de tournesol. C'est là ce que j'appelle le contrôle d'un essai ; mais s'il en fallait plus que dix gouttes pour produire cet effet, ce serait une preuve que vous auriez mis trop de liqueur acéti-métrique, car dix gouttes représentent, approximativement, la cinquantième partie du volume du vinaigre de chaque essai, et il faudrait recommencer celui-ci. Si, au contraire, vous trouvez l'essai juste, il ne s'agit plus que de voir le degré acéti-métrique obtenu ; et, pour cela, il suffit de voir la ligne où se trouve le niveau de la liqueur dans l'acéti-mètre. Ce degré, pour les bons vinaigres ordinaires, varie de 10 à 15 ; c'est-à-dire que 10 millilitres de vinaigre ordinaire exigent, pour leur saturation, 10 à 15 millilitres de liqueur alcaline acéti-métrique, dont les 10 millilitres exigent, pour leur propre saturation, 1 gramme d'acide sulfurique concentré (1).

(1) Lorsque, vers la fin de ces notices, je parlerai de l'essai des vins destinés à la distillation, on verra comment on peut tout, dans les proportions convenables, les échantillons de tonneaux de capacités diverses, pour n'en faire qu'un seul essai. Cette

Digitized by Google

La couleur rouge donnée par le vinaigre aux gouttelettes de tournesol, n'est pas durable. Aussitôt que les gouttelettes touchées se sont desséchées à l'air, elle est remplacée par la couleur bleue primitive de cette infusion. On a beau les remouiller ensuite avec de l'eau pure, la couleur rouge ne revient plus, à moins qu'on ne les touche de nouveau avec du vinaigre non encore neutralisé. Il me paraît résulter delà, ou que le vinaigre s'évapore totalement, ou mieux encore, qu'il se décompose, par un si grand contact à l'air atmosphérique, qui le change peut-être d'abord en acide carbonique bientôt dissipé.

On pourrait soupçonner que le vinaigre se combine avec l'oxide métallique qui entre dans la couverte de l'assiette; mais des acides beaucoup plus énergiques ne produisent pas cet effet.

Au reste, il est assez singulier que cette action transitoire du vinaigre sur le tournesol n'ait pas encore été mentionnée par aucun des nombreux auteurs qui ont eu occasion d'en parler. Serais-je donc le premier qui eût observé ce fait? quoi qu'il en soit, cette observation me paraît très-importante à publier.

La première fois que je la fis, je désespérai presque de trouver pour les vinaigres, un moyen d'essai qui ne fût pas trop difficile; je me hâtai d'abord de vérifier si, parmi les acides qui pourraient être mêlés au vinaigre, il s'en trouvait quelque autre qui eût cette propriété fugace de

---

manière d'essayer, en une seule fois, une grande quantite de vinaigre qu'on voudrait leur vendre, pourrait convenir à des manufacturiers consommant beaucoup de vinaigre, tels que les fabricans de sel de saturne, ou acétate de plomb, etc.

Digitized by Google

rougir la teinture de tournesol, et je n'en trouvai aucun autre, si ce n'est l'acide carbonique. Mais celui-ci la possède encore bien plus éminemment; car, après qu'il a rougi les gouttelettes de tournesol, bientôt on les voit reprendre leur couleur bleue, et long-temps avant d'avoir été desséchées. L'infusion de tournesol donne donc les moyens de caractériser l'acide carbonique et l'acide acétique. J'ai vérifié, en effet, que la plus petite quantité d'acide sulfurique, ou oxalique, ou tartarique, étant ajoutée au vinaigre, celui-ci acquiert la propriété de rougir les gouttelettes de tournesol, d'une manière durable, après leur exsiccation. Au reste, cette propriété n'a lieu qu'autant qu'on n'a point déjà versé de liqueur acétimétrique dans le vinaigre; car autrement l'acide le plus fort se combinant d'abord avec l'alcali qui le neutralise, et le vinaigre seul restant libre, la couleur n'est virée en rouge que jusqu'au moment de l'exsiccation des gouttelettes.

Le tournesol est donc le réactif le plus commode, pour essayer si les vinaigres ont été additionnés d'acide sulfurique ou autre. Je conseille, en conséquence, de commencer, avant toute saturation, par toucher une gouttelette de tournesol ou une molécule de papier coloré par cette infusion. Si, après la dessiccation, la couleur bleue reparaît, c'est une preuve que le vinaigre est pur; vous aurez acquis la preuve contraire, si la couleur rouge se maintient, et il sera évident qu'un acide étranger a été ajouté : c'est presque uniquement l'acide sulfurique. Le moyen que j'indique est préférable à l'essai par les nitrate et muriate barytiques, qui ont l'inconvénient de laisser confondre l'acide sulfurique libre avec celui qui

Digitized by Google

fait partie du sulfate de potasse : combinaison qui se trouve, naturellement, dans presque tous les vins et vinaigres.

Après l'infusion de tournesol, je préférerais encore à l'essai par les sels barytiques, celui qui consiste à faire dessécher rapidement, à une forte chaleur, un petit morceau de linge trempé dans le vinaigre à essayer, et qui se déchire ensuite avec la plus grande facilité, si le vinaigre a été altéré par un acide minéral, tandis que, autrement, il a conservé toute sa ténacité.

L'essai par le tournesol peut même faire connaître approximativement la proportion d'acide étranger ajoutée au vinaigre. En effet, après s'être assuré que le vinaigre essayé n'est pas pur, et sachant quel degré acéti-métrique il a donné, si on recommence l'essai de saturation, en touchant une gouttelette d'infusion de tournesol, toutes les fois qu'on a laissé tomber un demi-millilitre de liqueur acéti-métrique, les gouttelettes étant rangées et touchées méthodiquement sur l'assiette, si le premier essai a donné je suppose 12 degrés, on touche de cette manière vingt-quatre gouttelettes; puis en faisant chauffer légèrement l'assiette pour dessécher les gouttelettes touchées, on voit combien il y en a qui restent rouges. Ainsi donc, s'il en reste huit, et si la huitième est encore un peu rouge, on en conclut que le tiers de la force apparente du vinaigre essayé est l'effet d'un autre acide. En supposant donc que c'est l'acide sulfurique, et en calculant ensuite combien de liqueur acéti-métrique a été employée à la saturation de cet acide étranger, on trouverait facilement combien il en aurait été ajouté de millilitres par litre. Je me borne à indiquer ces moyens de recherches, qui sont moins à la por-

Digitized by Google

tée du grand nombre des personnes qui voudront simplement essayer si les vinaigres contiennent ou non un acide étranger.

J'ai essayé la force des acides obtenus des bois par la distillation, ou, autrement, par leur carbonisation en vases clos. Voici le résultat de quelques-uns de ces essais :

Acide pyro-ligneux ou vinaigre de bois, ayant reçu une première purification. .	15 degrés
Acide purifié une seconde fois.	12
Acide purifié et concentré par les procédés qui donnent ce qu'on appelle le *vinaigre radical*.	132

Ce dernier acide marquait 10 degrés au pèse-liqueur de *Baumé* pour les sels.

Un homme de génie avait deviné, plus que prouvé, l'identité de l'acide pyro-ligneux et du vinaigre, dans un siècle où l'analyse et la synthèse chimiques étaient presque nulles, en comparaison de ce qu'elles sont à présent. *Glauber*, qu'on ne lit guère, parce que les grandes vues que peuvent suggérer ses ouvrages sont obscurcies par le fatras alchimique qui caractérise la physique de son siècle ; *Glauber*, chez lequel on trouve le germe d'un grand nombre de découvertes récemment perfectionnées, avait désigné ainsi l'acide tiré des bois par la distillation, *acidum aceto vini simillimum* ; et ceux de nos chimistes modernes qui ont cru avoir, les premiers, fait cette découverte, n'ont fait que confirmer celle de ce grand homme.

Il avait, sans doute, reconnu le caractère du vinaigre dans la saveur acide que reçoivent, par la fumigation, les viandes et les poissons.

Digitized by Google

Et cependant trois siècles se sont écoulés, avant qu'on ait paru faire attention à une observation aussi importante. C'est en Bourgogne que, vers l'an 1785, on a commencé à s'en occuper, et, depuis, on a vu se former, aux environs de Paris, de vastes ateliers, où on s'est proposé tout à-la-fois d'obtenir et du charbon et une liqueur acide qui, convenablement purifiée, supplée très-avantageusement le vinaigre ordinaire, dans les arts chimiques, tels que ceux des fabricans de céruse ou oxide blanc de plomb, de sel de saturne ou acétate de plomb, de verdet distillé, ou acétate de cuivre, d'acétate de fer, etc.

Je ne doute pas qu'on ne parvienne à épurer cet acide, au point de le faire servir à tous les usages du vinaigre, en lui donnant absolument la même saveur.

C'est sur-tout après deux vendanges aussi peu abondantes que celles de 1816 et 1817, qu'on peut apprécier la valeur de la vapeur acide qui s'exhale du bois lors de sa carbonisation. Sans cet heureux supplément, les manufactures chimiques dont on vient de parler, étant obligées d'employer le vinaigre de vin, auraient considérablement fait monter le prix, déjà excessif, de cette denrée, et, par suite, encore celui du vin. Les produits de ces manufactures se seraient aussi élevés à des prix tels qu'il en serait résulté un grand préjudice pour les arts qui emploient ultérieurement ces produits.

Un des emplois les plus avantageux du vinaigre de bois sera sa combinaison avec le fer, ainsi que M. *Bose* l'a conseillé, il y a déjà plus de vingt-cinq ans. Ce serait, pour toutes les teintures noires, grises, etc., un supplément très-utile du sulfate de fer, ou couperose verte,

Digitized by Google

qui altère toujours la souplesse et la ténacité des fils et tissus de laine, de soie, de coton et de lin; il n'en est pas ainsi des couleurs obtenues par le pyro-acétate de fer : elles sont d'ailleurs plus belles et plus solides. On peut donc prédire que, tôt ou tard, le sulfate de fer sera généralement remplacé. Cette heureuse innovation s'opérera rapidement, aussitôt qu'un habile teinturier, désirant perfectionner son art et en tirer honneur et profit, aura excité la concurrence de ses rivaux (1).

On vient de proposer l'emploi du pyro-acétate de fer dans la teinture des chapeaux : cette seule application serait, à Paris, l'objet d'une grande consommation; mais, comme il faut bien que les propositions le plus

(1) Plusieurs inventions utiles ont été dédaignées ainsi dans leur origine, et sont à présent d'un usage indispensable, tels, par exemple, les parapluies. Cette *machine*, car c'était ainsi qu'alors on appelait un parapluie, fut présentée, vers le milieu du siècle dernier, à l'Académie des sciences, qui la jugea utile et ingénieuse; et, cependant, il s'écoula plus de vingt années avant que les parapluies devinssent d'un usage un peu générale. M. *Grand-Jean-de-Fouchy*, secrétaire de ce corps savant, fut, dans cet intervalle, le seul homme en Europe portant un parapluie : et maintenant presque tout le monde en porte. Jamais peut-être il ne s'est présenté, pour faire observer cette singularité, une occasion aussi frappante que celle que je vais rapporter: Quelques jours après le retour de notre bon Roi, en 1814, il voulut passer une revue de toute la Garde nationale Parisienne. Un concours prodigieux de spectateurs se porta au Champ-de-Mars; le baromètre avait prédit de la pluie, et cependant il n'en était point encore tombé, lorsque, tout-à-coup, une averse étant survenue, les deux vastes talus qui s'élèvent en amphithéâtre furent à l'instant et entièrement couverts de taffetas de toutes les couleurs; je me rappelai alors le parapluie unique de M. *Grand-Jean-de-Fouchy*.

Digitized by Google

évidemment utiles soient accompagnées de modifications transitoires, on a proposé, en même temps, de ne faire cette substitution que pour une moitié de la couperose ordinairement employée.

Cent kilogrammes de bois, bien sec, ne rendent, par la méthode ordinaire, que 16 à 17 kilogrammes de charbon. Ils en rendent 25 par le nouveau procédé; il est vrai que, dans ce dernier cas, il faut tenir compte de la quantité de bois employée extérieurement à chauffer celui qu'on distille, et qui n'éprouve aucune réduction, tandis que, pour obtenir le charbon ordinaire, il faut en laisser brûler une partie. Cependant, le bois brûlé dans les nouvelles charbonnières est moins cher, parce qu'on emploie à ce chauffage tous les bois trop menus ou trop gros pour être charbonnés avec profit.

Le nouveau charbon n'offre point de fumerons, à moins qu'à dessein de le rendre moins friable, on n'ait pas achevé la distillation. Ce charbon s'allume beaucoup plus vite que l'autre; sa vapeur est beaucoup moins dangereuse et beaucoup moins désagréable, et, à quantités égales, en raison de ce qu'il se consume beaucoup plus vite, il produit plus d'effet dans les fourneaux des cuisines et laboratoires, lorsqu'ils sont garnis de portes et de registres propres à en modérer l'activité; je peux l'assurer, d'après l'usage comparé que j'en fais journellement; et je n'hésiterais point à le payer, s'il le fallait, un peu plus cher que l'autre : on a cependant de la peine à le vendre le même prix, tant est grande la force des habitudes et des préjugés. Je peux prédire que, lorsqu'il sera bien connu, ce charbon sera hautement préféré. Il commence à l'être déjà sous le nom de *charbon épuré*, qu'il mérite beaucoup

Digitized by Google

mieux que la houille carbonisée à laquelle on le donne ordinairement. Ce charbon offre, lorsqu'on le désire, tous les avantages de la braise des boulangers, qui est beaucoup plus chère. Il la remplacera donc très-bien dans les ménages des indigens, lorsqu'on se verra enfin forcé, à Paris, de cuire le pain par la houille, comme on le fait, depuis long-temps, dans quelques localités, au midi de la France (1).

---

(1) M. *d'Obson* a dû croire que ce procédé était une invention anglaise, lorsqu'il a obtenu à ce sujet un brevet d'importation; au reste, au moyen des améliorations qui lui ont été indiquées par M. *d'Arcet*, il l'a porté à la plus grande perfection désirable. Des expériences très en grand, faites à la boulangerie de Scipion à Paris, sous les yeux de M. le duc *de la Rochefoucauld*, et auxquelles j'ai assisté, ont prouvé, durant plus d'un mois, dans le printemps de 1815, qu'il y a une grande économie sur le prix du combustible, et que la cuisson s'opère au moins aussi promptement qu'avec le bois. A ces avantages, il faut joindre celui qui résulte de la sécurité contre les incendies : la houille est donc très-préférable au bois, pour un objet d'une si grande consommation en combustible, que l'est la cuisson du pain; et, cependant, tant est grande la force de l'habitude que, malgré l'économie qui résulterait de ce changement, les habitans, même les hospices de Paris, continuent à manger du pain plus chèrement cuit par le bois.

On pourrait croire qu'il se trouverait quelque différence notable dans la saveur, la cuisson et la couleur du pain; mais il est on ne peut mieux prouvé que la conformité est parfaite en tous points. Pendant un mois et plus, les personnes nourries dans les hôpitaux de Paris ont, alternativement, consommé du pain cuit par la houille ou par le bois, sans pouvoir y trouver la moindre différence; et, cependant, M. *d'Obson* a dû être contrarié par les ouvriers boulangers qui n'étaient pas à sa solde, et qui, habitués à la consommation du bois, étaient, en outre, dirigés par un entrepreneur dont cette nouveauté dérangeait les spéculations.

Digitized by Google

Quelques personnes pourraient trouver que ces observations sur le charbon qui reste après la distillation du bois, et sur le procédé de la cuisson du pain par le charbon de terre, sont inconvenablement placées dans cet opuscule à l'article *vinaigre*; mais j'ai pensé qu'il était utile de les placer ici, et qu'elles auraient été moins remarquées dans une publication spéciale, que son petit volume aurait fait négliger.

Je reviens au vinaigre de bois : j'ai déjà fait entrevoir une partie de l'utilité qu'il pourra acquérir; mais on semble avoir tout fait pour forcer les entrepreneurs à l'abandon de ce procédé, et il faut bien qu'à cette occasion je parle encore du charbon qu'il produit en même temps.

Les premières personnes qui s'en sont occupées, croyaient, vraisemblablement, que le voisinage de Paris était la position la plus convenable pour la consommation de ces deux produits, et certes elles ne se sont pas trompées en cela. Mais il n'en a pas été ainsi lorsqu'elles ont cru pouvoir faire de leur charbon tel commerce qu'elles aviseraient bien, et elles ont éprouvé, qu'au moins à Paris, aucun proverbe n'est plus faux que celui que tout le monde répète : *charbonnier est maître chez lui;* on va bien voir que ce n'est pas dans cette capitale et lorsqu'on y veut vendre du charbon.

Si le charbon arrive par terre à Paris, il n'y a eu, jusqu'à présent, que deux seuls dépôts, où un facteur, commun à tous les commettans, fait tout ce qu'il veut, et donne pour la prompte vente la préférence à qui il veut. D'un autre côté, des porteurs privilégiés ont pour eux le profit du poussier; et, pour l'augmenter, ils ont grand soin de marcher lourdement sur les tas de charbon,

Digitized by Google

dont ils brisent le tiers, ou au moins le quart; joignez à cela l'expectative de plus d'une année pour la rentrée des fonds, et vous trouverez qu'aucun commerce n'est plus décourageant que celui-là.

Mais apportez-vous le charbon par la Seine, alors il faut que votre bateau attende son tour pour la vente, et dans ce délai, qui souvent est de plus d'un an et demi, les bateaux obstruent le canal de la rivière et s'y détériorent (1); cependant il faut y entretenir un gardien, chargé d'épuiser l'eau qui y pénètre, et quelquefois encore le bateau coule au fond de la rivière, qui emporte au loin le charbon.

La police de cette grande ville a, sans doute, de puis sans motifs pour laisser subsister cet état de choses, dont l'effet certain est de faire payer une denrée aussi nécessaire plus de 30 pour 100 en sus du prix qu'elle vaudrait naturellement. Mais il me semble qu'on pourrait assurer cet approvisionnement par des moyens plus convenables, en laissant aux propriétaires des charbons la liberté d'avoir des chantiers à eux, comme en ont les marchands de bois, dont les dépôts sont encore plus dangereux, quant aux incendies qui pourraient y subvenir. J'apprends au reste que les propriétaires des charbons épurés viennent d'obtenir un local spécial, mais commun à tous ces entre-

(1) S'il survenait un de ces hivers calamiteusement mémorables, où la Seine débordée charrie des tas énormes de glaces, la plus grande partie de l'approvisionnement en charbon serait perdue, et la capitale serait privée d'une denrée devenue de première nécessité, depuis que la cherté excessive du bois a fait substituer les fourneaux économiques de M. *Harel*, et le charbon au bois, prodigué dans nos absurdes cheminées.

Digitized by Google

preneurs. Deux d'entre eux, dont les ateliers sont situés à Choisy-le-Roi, jouissaient déjà, depuis un certain temps, chacun d'un dépôt privilégié, l'un près l'église Saint-Germain-des-Prés, l'autre sur le quai de la Rapée. Cet avantage aurait dû être accordé à tous les autres; car le charbon épuré est tellement friable qu'il faut des soins particuliers et une prompte vente, pour empêcher qu'il y en ait une partie très-notable réduite en poussier, qui n'a presque aucune valeur.

Les fabriques de vinaigre de bois seront donc des entreprises, ou mauvaises, ou peu profitables, tant qu'elles éprouveront de telles entraves.

Mais ce n'est pas le tout, les entrepreneurs ont jusqu'à présent, pour la plupart, suivi des procédés absurdes et ruineux.

J'ai vu des chambres voûtées construites en briques : on les remplissait de bois, qu'on allumait par la partie inférieure, où on ne laissait d'accès à l'air que par quelques petits évents, convenablement distribués, et dont il était facile de régler le tirage. A ce moyen, il n'y avait de réduite en cendres qu'environ la huitième partie du bois, qui, se brûlant lentement, carbonisait les sept autres huitièmes; mais la vapeur humide huileuse et acide qui s'en exhalait était forcée de passer, au moyen de tuyaux de tôle, dans une file de vieux tonneaux, où il ne s'en condensait qu'une partie, qui, diminuée encore par l'apsorption qu'en faisait le bois, le détériorait, au point de laisser perdre une notable quantité de cette même liqueur.

Le grand vice de cet appareil était dans cette espèce de récipient. La manufacture, établie à la Garre, près Paris,

Digitized by Google

a été abandonnée, après avoir absorbé de grands capitaux.

Deux autres grandes manufactures existent à Choisy; l'une emploie, pour cucurbites distillatoires, des chaudières énormes et très-pesantes de fer fondu; l'autre de très-grandes caisses de tôle, armées de barres de fer forgé. Au reste, on met à profit, dans ces deux manufactures, le gaz hydrogène, pour suppléer une partie du chauffage de ces vases. C'est aussi un moyen d'économie que la combustion de l'huile empyreumatique (1) pour chauffer les évaporatoires nécessaires dans les autres opérations de ces manufactures. Mais, malgré toutes ces dispositions ingénieuses, les douze vases de fer de la plus grande de ces manufactures sont si maladroitement calculés, dans leur forme, leur assemblage et leurs dimensions, qu'il en résulte des sacrifices excessifs de première dépense et

(1) C'est à tort qu'on a donné à cette huile noire et épaisse, dont la nature n'est pas encore bien connue, le nom de *goudron*, qui ne lui convient même pas lorsque le bois, soumis à la distillation, est résineux; car une huile distillée ne peut remplacer le goudron, qui est un mélange de résine et d'extractif. Ce n'est donc pas du goudron qu'obtiennent les charbonnières chimiques qui sont récemment établies aux environs de Bordeaux, et qui doivent consumer des bois résineux. L'huile empyreumatique obtenue de ces bois doit cependant avoir un caractère différent, et la liqueur acide qu'ils fournissent diffère vraisemblablement aussi de celle qu'on obtient des autres espèces de bois. Il faudrait donc avoir fait préalablement quelques expériences coûteuses, pour se déterminer à établir des charbonnières vinaigreries, dans des contrées où croissent les bois résineux. Cependant en Suède, par exemple, où le vinaigre est très-cher, l'établissement pourrait, sous ce point de vue, offrir des circonstances favorables, sur-tout dans ce pays-là, où le combustible est à vil prix, ainsi que le fer, avec lequel on pourrait construire les cucurbites distillatoires.

Google

d'entretien, pour le remplacement des parties déformées et oxidées.

J'ai visité, près la machine de Marly, un établissement de ce genre, bien moins vaste, mais beaucoup mieux disposé. Une légère modification aux appareils pourrait leur donner toute la perfection désirable.

Plus récemment enfin, j'ai aussi visité, au petit Bercy, un autre établissement du genre de celui qui avait été formé à la Garre, mais beaucoup moins coûteux, et devant être plus productif. Cependant, ce genre d'appareils, très-perfectionné, n'est point en activité dans ce local, tandis qu'immédiatement auprès, il s'est formé une autre entreprise rivale, et toute semblable, et qui promet une grande activité.

Espérons donc qu'un jour les nouvelles charbonnières chimiques nous donneront, à très-bon marché, d'immenses quantités d'acide acétique, qui, jusqu'à présent, ont été presque entièrement dissipées en pure perte dans les airs, et qui, mises à profit, occasionneront le perfectionnement de plusieurs autres arts chimiques.

En terminant ici ce que j'ai à dire sur l'essai des vinaigres, je dois renvoyer mes lecteurs à la notice qui va suivre, concernant le petit alambic pour l'essai des vins destinés à être convertis en eau-de-vie. En effet, puisque les vins qui donnent le plus d'eau-de-vie donnent aussi les vinaigres les plus forts, il est évident qu'un fabricant de vinaigre pourra, lors de ses achats de vins, tirer un grand parti du petit alambic. Il est certain aussi que ce petit instrument peut servir à juger si la conversion en vinaigre est complète; car, en distillant le liquide qui a été soumis à la fermentation acéteuse, on doit, si elle

n'est pas entièrement achevée, en retirer encore de l'eau-de-vie : ce qui indique qu'il faut prolonger l'opération de la conversion en vinaigre.,

Au moment de livrer à l'impression ces notices rédigées depuis plus d'un an, j'apprends que déjà l'espérance qu'on avait dû concevoir sur le perfectionnement des vinaigres de bois, commence à se réaliser, dans une année où la rareté et la mauvaise qualité des vins a considérablement augmenté le prix des bons vinaigres.

Ce n'est qu'en donnant au vinaigre de bois la grande concentration, qui est connue sous le nom de *vinaigre radical*, qu'on parvient à lui enlever sa saveur empyreumatique. Dans cet état, il serait beaucoup trop fort pour les usages alimentaires. On le délaye donc avec sept à huit fois son volume d'eau, et une petite quantité de raisiné de Bourgogne. Ce mélange l'assimile tellement au vinaigre ordinaire, qu'on assure que la plus grande partie de ce qu'on vend, en ce moment, à Paris, pour vinaigre de vin, n'est autre chose que le vinaigre de bois ainsi modifié.

Voici comment on y procède : on soutire le liquide, de manière à en séparer les deux huiles noires et nauséabondes, dont l'une, en beaucoup plus grande quantité, surnage, et l'autre occupe le fond du récipient. La liqueur soutirée est fortement colorée : sa saveur est celle de la fumée, c'est-à-dire très-repoussante. On y délaye de la craie, jusqu'à cessation d'effervescence, et jusqu'à ce que la saveur acide ait totalement disparu; puis on y ajoute du charbon parfaitement calciné et grossièrement pulvérisé. On laisse le tout en digestion pendant quelques heures, puis on filtre, on évapore à siccité et jusqu'au

Digitized by Google

point de calciner légèrement l'acétate de chaux résultant de l'action de l'acide sur la craie. A ce moyen, l'huile empyreumatique qui altérait le vinaigre se charbonne, sans que l'acide soit détruit, comme il le serait par une chaleur plus forte. Cette opération exige une certaine attention : lorsqu'elle est bien achevée, on dissout le sel dans de l'eau, et on filtre sur du charbon. On ajoute ensuite à la dissolution une quantité de sulfate de soude suffisante pour décomposer tout l'acétate de chaux. Il se forme un précipité, qui est du sulfate de chaux, tandis que la liqueur restante est de l'acétate de soude, qu'on obtient facilement, par filtration, évaporation et cristallisation. Ce sel étant pulvérisé et mis dans un vase distillatoire, on y verse peu-à-peu un poids égal d'acide sulfurique. Le mélange s'échauffe spontanément et l'acide acétique, dégagé sans feu, passe pur en distillation, tandis que, si on chauffait autrement, il y aurait production d'acide sulfureux.

Voilà, sans doute, une belle opération et un beau résultat. Mais je m'étais flatté que pour purifier le vinaigre de bois, quelques-uns des chimistes qui dirigent les nouvelles charbonnières auraient trouvé un procédé plus simple ; je commence à croire que, si celui-ci est d'une grande utilité, après deux mauvaises récoltes de vin, il n'en sera pas moins abandonné et pour toujours, lorsque l'alcool, que nous allons obtenir si économiquement de la pomme de terre, pourra nous fournir un excellent vinaigre, avec beaucoup moins d'embarras et de dépenses.

A cela près, je pense toujours que les nouvelles charbonnières doivent être encouragées, et qu'en combinant le vinaigre de bois avec le fer, on en pourra tirer un grand

Digitized by Google

parti pour l'usage de la teinture, lorsqu'on aura pris les précautions convenables pour qu'il n'y reste pas d'huile empyreumatique.

Polymètre chimique ou *Application du tube de verre gradué, à un grand nombre d'essais chimiques.*

Peu de temps après avoir réuni, sous le titre de *Nécessaire des blanchisseurs bertholliens,* les deux instrumens que j'ai appelés *Bertholli-mètre* et *Alcali-mètre,* je conçus qu'un vase transparent, étroit et profond, qui offrirait une échelle de capacité d'un millième, et même d'un demi-millième de litre, serait un instrument très-commode, pour éviter l'embarras des petites pesées, à l'égard des liquides quelconques.

Lors des essais dans les arts et dans la chimie expérimentale, dans ces essais d'autant plus attrayans que les résultats s'en font moins attendre, et où d'abord on se contente d'une évaluation approximative, on a dû s'apercevoir, de tout temps, que tandis qu'on avait des mesures pour les plus petites fractions des unités de pesanteur et de longueur, on n'en avait point pour celles de capacité applicables aux liquides. Je me suis donc procuré, depuis long-temps, l'instrument que j'appelle *millilitri-mètre;* et je m'en sers, avec une grande facilité, pour connaître les volumes relatifs que doivent avoir entre elles les liqueurs acides, alcalines et autres, lors de leur saturation, de leur décomposition, etc., et pour des mélanges d'alcool, d'eau et de sirop. Il me fallait, pour cela, un tube à graduation litrique. Mon bertholli-mètre n'offrait que des capacités variables, quoiqu'elles fussent

Digitized by Google

toujours comparables entre elles, et mon alcali-mètre étant gradué d'après des poids donnés d'un mélange d'acide sulfurique et d'eau, mélange plus dense que l'eau pure, chaque capacité d'un gramme, ou d'un demi-gramme de ce mélange, était moindre que celle des mêmes poids donnés en eau pure. Je devais donc regretter de n'avoir point formé la graduation de ces instrumens, d'après des fractions du litre d'eau pure, c'est-à-dire, d'après des décagrammes ou centilitres, des grammes, ou millilitres, etc.

Je viens de me déterminer à opérer ces changemens : ils rendent la graduation beaucoup plus précise et plus facile à vérifier ou contrôler.

J'ai d'ailleurs jugé utile de me procurer ces petites mesures de capacité, par des échelles indépendantes de celles des deux instrumens dont je viens de parler. Ce sont celles où se trouvent inscrits ces mots : *millilitri-mètre ascendant*, et *millilitri-mètre descendant*.

Le polymètre chimique offre donc quatre échelles, sous les numéros 1, 2, 3, 4.

Le n°. 1, est le bertholli-mètre.

Le n°. 2, est l'alcali-mètre.

Le n°. 3, est le millilitri-mètre ascendant, ou tube de graduation.

Le n°. 4, est le millilitri-mètre descendant, ou acéti-mètre.

Description et usages du millilitri-mètre ascendant.

Sa graduation, en millièmes de litre, commence en bas, par le chiffre 2, suivi des chiffres 4, 6 et ainsi de

Digitized by Google

suite, jusqu'à 50. Les degrés impairs n'ont point de chiffres : ils ne traversent que les deux tiers de l'échelle, tandis que les degrés pairs la traversent entièrement : les uns et les autres offrent une division en demi-degrés, ou demi-millilitres, qui ne traversent que le tiers de l'échelle.

Si l'on veut connaître la quantité de millilitres d'un liquide dont on n'a qu'un petit volume, on l'introduit dans le tube, et là où s'arrête son niveau, se trouve inscrite cette quantité.

Si cette quantité, allant jusqu'à 50 millilitres, il en reste encore à mesurer, on verse les 50 millilitres dans un autre vase; puis on introduit le reste dans la jauge, en autant de reprises que de besoin.

Veut-on connaître combien il faut mélanger l'eau à de l'eau-de-vie forte dite *trois cinq*, *trois six*, etc., pour la réduire au degré potable ordinaire, dit *preuve de Hollande*; on mesure d'abord, en deux fois, dans le tube, 100 millilitres de cette eau-de-vie forte, ou esprit, et on les verse chaque fois dans une bouteille ou flacon pouvant contenir, au moins, le double. On y mélange ensuite, peu-à-peu et avec précaution, la quantité d'eau qu'on soupçonne être nécessaire. On essaye, de temps en temps, le degré qu'indique le pèse-liqueur, et, lorsqu'on l'a enfin saisi, il ne s'agit plus que de mesurer le mélange, pour savoir combien de millilitres d'eau ont été ajoutés aux 100 millilitres d'eau-de-vie forte.

Il est bien entendu que tous ces mesurages et essais doivent être faits avec les précautions convenables; il faut, par exemple, que le tube soit bien rincé et bien secoué, chaque fois qu'on y fait un nouveau mesurage;

Digitized by Google

car, s'il n'était que simplement égoutté, ses parois pourraient retenir près d'un millilitre de liquide.

On sait aussi que le degré alcoolique indiqué par le pèse-liqueur paraît d'autant plus fort que le liquide est plus chaud. On sait enfin que, lors du mélange, il se produit de la chaleur, et qu'il se dégage des bulles qu'il faut laisser dissiper.

Il est bon aussi qu'on sache que, par eau-de-vie trois six, trois cinq, etc., on a, jusqu'à présent, désigné des mélanges de 3 poids d'eau-de-vie forte à 2 ou 3 poids semblables d'eau. Ce qui est bien différent d'un mélange en volume; car 300 kilogrammes d'eau-de-vie forte, à 34 degrés, font environ 350 litres, tandis que 300 kilogrammes d'eau ne font que 300 litres.

Veut-on essayer les proportions d'alcool et d'eau aromatisés, et de sirop, convenables pour donner, par leur mélange, une liqueur de table, suffisamment aromatisée, alcoolisée et sucrée? On sent combien ces essais sont faciles, au moyen du millilitri-mètre ascendant; on y verse, par exemple, de l'eau de fleur d'orange jusqu'à 10; puis, du sirop, jusqu'à 20; et ensuite de l'alcool, jusqu'à 30. On secoue fortement, un instant, et on goûte le mélange; à ce moyen, si la saveur est trop ou trop peu sucrée, ou trop aromatisée, ou trop alcoolique, on tente d'autres proportions, et on arrive promptement à celle qu'on cherche à faire en grand, et sans avoir couru le risque de faire de grands mélanges, dont les proportions seraient manquées.

Un parfumeur peut aussi tirer grand parti de ce tube, en essayant les quantités d'huile volatile qu'il doit et peut combiner avec l'alcool.

Digitized by Google

Les huiles volatiles de citron, de bergamote, de fleur d'orange, etc., étant miscibles à l'alcool, cette fraude, assez fréquente dans le commerce, se découvre, en y ajoutant quatre fois leur volume d'eau, et en secouant un moment le tout. L'alcool s'unit à l'eau et laisse surnager l'huile volatile, dont on peut mesurer la quantité restante, si on a fait, ainsi qu'il suit, l'addition de l'eau à l'huile, ou essence, qu'on veut essayer. On introduit d'abord dans le tube 40 millilitres d'eau, puis 10 millilitres d'essence, et on secoue un instant; bientôt l'huile surnage, et, si elle était sans mélange d'alcool, elle occupe justement l'espace de 10 millilitres; mais si le volume du liquide inférieur est de plus de 40 millilitres, on en conclut que l'essence était additionnée d'alcool dans une proportion égale au volume dont l'eau paraît augmentée; ainsi, par exemple, si l'essence n'occupe plus que l'espace entre 42 et 50, il est prouvé qu'elle récélait 2 dixièmes de son volume en alcool; de sorte qu'on aurait donné le prix de 10 hectogrammes de cette essence, pour n'en avoir réellement que 8 mélangés avec 2 d'alcool.

Millilitrimètre descendant.

Le millilitrimètre ascendant a, comme on l'a vu, le *maximum* de son échelle à la partie supérieure : il sert à mesurer les liquides lorsqu'on les introduit dans le tube. Le millilitrimètre descendant, au contraire, a le *maximum* de son échelle à sa partie inférieure : il sert à mesurer les liquides lorsqu'on les retire du tube. L'échelle du millilitrimètre descendant est la même

Digitized by Google

que celle de l'acétimètre, dont j'ai déjà parlé en décrivant le procédé par lequel on peut évaluer la force du vinaigre. Dans ce procédé, on fait successivement usage des deux échelles millilitrimétriques ascendante et descendante; et, en effet, c'est avec l'échelle ascendante, n°. 3, qu'on mesure un centilitre du vinaigre qui doit être essayé. Il suffit, pour cela, de verser ce liquide dans le tube, jusqu'à la ligne marquée 10, indiquant 10 millilitres; on reverse ensuite cette mesure de vinaigre, dans le verre où doit se faire la saturation, et on a soin d'y joindre la rinçure du tube. Celui-ci étant bien secoué, on le remplit de liqueur acétimétrique-alcaline, jusqu'au haut de l'échelle n°. 4, où se trouve la ligne marquée 0, pour le millilitrimètre descendant. On procède ensuite à la saturation, comme je l'ai indiqué en son lieu; puis, lorsqu'on est certain d'avoir saisi le point précis; on connaît, par les chiffres marqués sur le niveau de la ligne où s'arrête la liqueur acétimétrique, la quantité employée: on est sûr que c'est 11 millilitres, si ce niveau se trouve justement entre 10 et 12 du millilitrimètre descendant.

Le peu d'exemples que je viens de donner sur l'emploi du millilitrimètre et du polymètre, en général, doit suffire aux chimistes praticiens pour leur faire entrevoir tout le parti qu'ils peuvent en tirer. Au reste, il est bon qu'on sache que, pour plus de célérité dans les nombreux essais que ces instrumens doivent singulièrement faciliter, il convient d'en avoir toujours deux à sa disposition.

Digitized by Google

Petit alambic pour les essais des vins.

Je vais maintenant parler d'un nouvel instrument chimico-métrique, que j'ai imaginé il y a déjà quelques années, mais que je n'ai porté que récemment à sa perfection. Mon petit alambic, pour l'essai des vins, va, selon toute apparence, devenir nécessaire à toutes les personnes qui s'occupent de recherches sur la fermentation des vins et sur leur distillation. Il le sera sur-tout à celles qui vendent ou achètent des vins destinés à être convertis en eaux-de-vie. Le millilitrimètre est une annexe essentielle du petit alambic.

Depuis long-temps on désirait un moyen facile de connaître, promptement et approximativement, la quantité d'alcool contenue dans les vins destinés à la distillation. Il était naturel de penser d'abord à un petit alambic; mais, jusqu'à présent, les moins volumineux de ces instrumens l'étaient trop pour qu'on pût les porter aisément en voyage, et pour n'opérer que sur de petits échantillons. Chaque opération d'ailleurs était trop longue et trop embarrassante.

On s'est occupé, dans ces derniers temps, d'un autre moyen : il consiste à juger de la proportion d'alcool par la propriété générale qu'ont les vins d'être d'autant plus légers qu'ils en contiennent davantage. On a cru qu'il serait possible d'appliquer à ces essais les *pèse-liqueurs*, ou *aréomètres*, et sur-tout ceux qu'on a appelés *œnomètres*, et qui sont beaucoup plus sensibles aux petites différences de pesanteur spécifique. On s'est bientôt aperçu que la présence de quelques sels rendait toutes ces épreuves très-incertaines.

Digitized by Google

Cependant on a vu, vers la fin de 1810, l'annonce d'un brevet d'invention, et d'une récompense accordée par le Gouvernement, pour un aréomètre qui, disait-on, était construit de manière à faire connaître la quantité précise d'eau-de-vie contenue dans les vins dans lesquels on le plongeait. Le breveté (1) prescrivait une addition préalable de craie (carbonate de chaux); par-là, disait-il, le tartre forme du tartrite de chaux, ce dernier sel est insoluble, et le vin, débarrassé du tartre, n'offre plus qu'un mélange d'alcool et d'eau, plus la couleur, plus l'extrait; or ces deux dernières matières, disait-il encore, ne s'opposent nullement à l'enfoncement du pèse-liqueur; celui-ci doit donc alors indiquer le vrai degré de spirituosité. Malheureusement toute cette annonce n'était fondée que sur un prestige, et ne pouvait tenir contre la réflexion et l'expérience. Le vin devenait effectivement plus léger après l'addition de la craie, et le pèse-liqueur s'y enfonçait davantage qu'auparavant: mais les chimistes savent que, lorsqu'on ajoute de la craie à une solution de tartre, ou *tartrite acidule de potasse*, il ne se forme de *tartrite de chaux* que par la quantité d'acide excédante qui constituait le sel acidule, tandis que la potasse retient la quantité du même acide qui est nécessaire pour sa saturation en tartrite de potasse, ou sel neutre. Joignez à cela la présence du sulfate de potasse et du muriate de soude, dans presque tous les vins; et il sera facile de voir que l'addition de la craie n'enlève pas au vin toutes les matières salines qui augmentent sa pesanteur spécifique.

Il fallait donc toujours en revenir à la distillation, et

(1) M. *Lavigne*.

Digitized by Google

l'annonce de M. *L*..... me détermina à tenter la construction d'un très-petit alambic chauffé par de l'esprit-de-vin. L'article le plus embarrassant était la réfrigération nécessaire pour condenser les vapeurs. Le mode ordinaire aurait exigé un vase aussi volumineux, lui seul, que toutes les autres parties de l'alambic, qui n'aurait point été facilement portatif en voyage. Cette difficulté a été vaincue par l'application d'un procédé qui n'exige, au plus, qu'un volume d'eau égal à celui du vin mis en distillation. Le premier essai du petit alambic eut une réussite suffisante; mais il a fallu de longs essais pour l'amener au point de perfection où il est parvenu.

On peut maintenant, avec une petite lampe contenant moins qu'un demi-décilitre d'alcool du commerce, à 32 ou 33 degrés, et en une demi-heure, obtenir toute l'eau-de-vie existante dans 2 ou 3 décilitres de vin mis en distillation (1).

---

(1) Sans doute que, dans un laboratoire bien monté et avec de jeunes aides chimistes accoutumés à ces opérations, on peut se passer du petit alambic pour l'analyse des vins, et opérer aussi bien en se servant d'instrumens de verre, tels qu'une cornue, ou un matras armé d'un tube à double coude, etc.; mais, cependant, tous ces appareils, très-casuels, demandent d'assez longs apprêts. Si l'on opère à feu nu, il faut des précautions pour ne rien casser et pour empêcher la tuméfaction du liquide. Si on se sert du bain de sable, l'opération est longue, et quelques accidens sont encore à craindre; tandis que la personne la moins accoutumée à ces opérations peut aisément, et en trois-quarts d'heure au plus, avoir préparé et achevé celle-ci, au moyen du petit alambic. Telle est l'opinion de MM. *Deyeux* et *Vauquelin*. Ces chimistes pensent que le nouvel instrument est une addition utile à la liste de ceux d'un laboratoire, et qu'aucun autre ne

Digitized by Google

Le vase de verre qui sert de récipient offre une échelle millilitrimétrique, au moyen de laquelle on voit, dans tous les momens, le volume distillé. Mais le millilitrimètre a, dans ce cas, une application beaucoup plus utile. On peut, au moyen de cet instrument, et par une opération très-simple, faire très-promptement un mélange, en proportions arithmétiques, de vins différens, contenus dans des tonneaux de capacités diverses. Quelques décilitres de ce mélange étant distillés, on est assuré d'avoir exactement le résultat moyen de ce que doit donner en eau-de-vie la totalité des vins ainsi lotis.

Le petit alambic offre d'autres avantages :

Les vignerons savent combien il importe, pour certains vins très-renommés, d'être décuvés au moment précis.

Indépendamment des vins de raisin destinés à la distillation, les autres vins de grain, de pommes de terre, de betteraves, de mélasse, etc., qu'on fait fermenter exprès pour cette destination, et qui subissent toute leur fermentation dans des locaux échauffés, où elle se termine en moins d'une semaine, quelquefois même en moins d'une journée; tous ces vins, dis-je, arrivent à un moment où ils vont perdre de leur alcool, par un commencement de transmutation de celui-ci en vinaigre. Ce moment va devenir très-facile à connaître, avec un instrument qui permet de ne distiller qu'un verre de vin, et d'en avoir le produit en une demi-heure : opération qu'on répétera, si on le veut, plusieurs fois par jour.

---

peut le remplacer pour l'usage des commerçans de vins et d'eaux-de-vie. M. *d'Arcet*, qui a été témoin des perfectionnemens successifs que j'ai donnés au petit alambic, pense aussi que c'est un instrument utile.

Digitized by Google

Dans les essais ordonnés par la police, sur des vins soupçonnés de mixtions illicites, c'était une opération très-fastidieuse que leur distillation, qui maintenant est une chose très-facile ; et déjà le nouvel instrument a servi utilement dans plusieurs de ces examens officiels.

Les personnes qui, n'ayant que quelques petits orangers, ne récoltent que quelques onces de fleurs d'orange, pourront s'amuser à en tirer l'eau distillée, en mettant de l'eau dans la petite chaudière, puis, entre les deux grilles, les fleurs, à travers lesquelles l'eau passera en vapeur, pour aller se condenser dans le récipient. On pourra, de même, distiller de l'eau de rose, de l'eau de menthe poivrée, etc., etc.

Un grand nombre de végétaux exotiques, cultivés dans les serres, contiennent des huiles volatiles et des aromes, qu'on n'a guère pu reconnaître jusqu'à présent, parce que leurs feuilles, fleurs, semences, écorces, racines, etc., sont en volumes trop petits pour être distillés avec les instrumens ordinaires. Mais, avec le petit alambic pour les essais des vins, on pourra maintenant faire ces distillations, et les répéter, à diverses époques de l'accroissement, pour en comparer les produits.

Souvent les médecins ordonnent certaines eaux distillées, dont on manque occasionnellement dans les pharmacies : on pourra maintenant s'en procurer quelques onces en une heure.

Dans les divers cours de chimie et de pharmacie, le petit alambic, monté en un instant, sur la table près de laquelle est assis le professeur, pourra facilement donner ses produits dans le cours de la leçon, et servir à les démontrer avec la plus prompte évidence.

Digitized by Google

Le petit alambic, en étain fin, est d'une forme agréable: il réunit toutes les facilités pour les opérations auxquelles il sert. Il n'exige aucun collement en papier, aucun lut, etc. : toutes les jointures sont cependant très-exactement fermées. Peu d'instrumens sont plus convenables que celui-ci, pour inspirer aux jeunes gens, et aux personnes les moins instruites, le désir d'étudier les arts du distillateur, du parfumeur et du liquoriste, et, par suite, la chimie générale.

Presque toutes les parties de cet instrument ont des enveloppes de toile, au moyen desquelles on emballe le tout, en un moment, avec autant de facilité que de sûreté, contre leurs frottemens réciproques, dans un sac oblong, qui, à son tour, est mis dans une boîte cylindrique de fer-blanc, du diamètre de 3 pouces et demi, et de la longueur de 16 pouces. Le couvercle de cette boîte est lui-même une partie essentielle de l'appareil distillatoire; le tout enfin, mis dans un dernier sac, est susceptible de se transporter, sans accident, par-tout où on le désire. Le poids est d'environ 6 livres et demie, y compris celui d'un vase en étain, plein d'alcool, et qui est essentiel à à l'arrimage, par lequel on évite les frottemens pendant le transport.

La *fig.* 1re. est une coupe verticale et longitudinale du petit alambic, monté comme il l'est pendant la distillation.

a a, est le support ou réchaud : il consiste dans une feuille de fer-blanc, roulée en forme de manchon, et agrafée. Entre les deux ouvertures horizontales, supérieure et inférieure, il offre, antérieurement et postérieurement, deux grandes ouvertures ovales, destinées à

Digitized by Google

laisser passer la lampe à esprit-de-vin *b*, et à donner à sa flamme une grande affluence d'air ; ce qui est indispensable pour qu'elle chauffe promptement, et avec économie.

c c, est la chaudière en étain, dont le fond *a c* est en cuivre étamé.

d d, est un manchon d'étain, sans fond, s'ajustant, par sa partie inférieure, à la chaudière, à laquelle il sert de hausse, pour remédier aux gonflemens, ou dégorgemens, pendant la distillation. Cette hausse offre, à sa partie inférieure interne, un petit rebord saillant, pour retenir, au besoin, une petite plaque d'étain, criblée de trous, et sur laquelle on pourra placer du marc de raisins, ou des fleurs, feuilles, semences aromatiques, etc., qu'on y entasse sans crainte qu'ils se brûlent, et qu'on recouvrira d'une plaque ou grille semblable.

E *e*, est le chapiteau, en étain, offrant deux ouvertures, l'une latérale et l'autre verticale.

F, est un vase de fer-blanc ; il est destiné à fixer le support G*g* du tuyau distillatoire, et à recevoir l'eau qui s'écoule du réfrigérant. Il sert aussi de couvercle à la boîte cylindrique dans laquelle on insère tout l'appareil, pour le transporter au loin.

G *g*, est un support, ou baguette, d'étain : sa partie inférieure *g* est fendue, pour s'ajuster au vase de fer-blanc F ; sa partie supérieure G est terminée par un croissant, qui y retient le tuyau distillatoire H, *h*.

H *h*, est un tuyau conique d'étain, terminé, vers *h*, par un coude qui s'ajuste au récipient de verre, ou millilitrimètre I, *i*. Ce tuyau est extérieurement revêtu d'une enveloppe de toile, dont la couture offre, à la partie supé-

Digitized by Google

rieure, une espèce de gouttière inclinée, destinée à l'écoulement provenant de l'entonnoir O, *o*.

L, *l*, est un support en fer-blanc, servant à élever, autant que de besoin, le récipient I, *i*. Sa partie inférieure est un manchon, entrant à frottement dans la partie supérieure; faite en forme de couvercle, percé dans les trois-quarts de son diamètre.

M, *m*, est un anneau d'étain, avec deux pieds inégaux, dont le plus court *m*, entre dans l'enfoncement pratiqué au bouchon du chapiteau, près de *e*. La *fig.* 3e. E, offre une perspective de cet anneau, destiné à supporter l'entonnoir O, *o*.

O, *o*, est un entonnoir fermé, en *o*, par un robinet, qui s'ouvre à volonté, pour en laisser écouler l'eau plus ou moins vite.

La *fig.* 2e. est une baguette d'étain, un peu pointue, et à laquelle sont fixées quatre ou cinq rondelles, ou disques, dont le diamètre décroît à mesure qu'ils s'approchent de la pointe. Cette partie de l'instrument s'appelle *porte disque*, ou *modérateur*. Elle est destinée à être introduite dans le tuyau distillatoire, pour obliger les vapeurs qui le traversent à s'approcher de ses parois refroidies, où elles se condensent, avant d'arriver à l'extrémité *h* de ce tuyau.

Voici maintenant la manière de monter le petit alambic et d'en faire usage, pour connaître la proportion d'eau-de-vie que doit donner en grand le vin soumis à l'essai.

Il faut d'abord commencer par abreuver d'eau toutes les jointures garnies de fil, qui, à ce moyen, se gonflent, consolident l'assemblage, et s'opposent à la déperdition des vapeurs; ayez sur-tout bien soin d'abreuver

Digitized by Google

d'eau, avec les mains mouillées, la toile qui est fixée au tuyau H, *h*, et ce, avant de mettre ce tuyau en place. Sans cette précaution, l'eau qu'on laisse échapper de l'entonnoir se distribuerait inégalement sur cette toile, et ne prendrait pas l'écoulement convenable.

Joignez ensuite la hausse *d d* à la chaudière *c c*, et mettez dans celle-ci, au moins, 2 décilitres, et jamais plus de 4 décilitres du vin à essayer : la dose la plus convenable est de 3 décilitres.

Posez, après cela, le chapiteau E, *e*, puis placez l'alambic sur le fourneau ou réchaud *a a*.

Placez la baguette, ou support, G, *g*, sur le vase *f*.

Introduisez le porte disque, *fig.* 2e., dans le tuyau H, *h*.

Ajustez ce tuyau au chapiteau E, *e*, et soutenez-le dans sa position inclinée, au moyen du support G, *g*.

Mettez en place l'anneau M, *m*, *fig.* 3e., garni de ses deux pieds, dont le plus court doit être introduit dans l'enfoncement du bouchon du chapiteau, et le plus long sur le milieu de la gouttière de toile du tuyau H, *h*.

Posez ensuite l'entonnoir O, *o*, sur cet anneau, puis mettez de l'eau dans cet entonnoir, dont le robinet ne doit être ouvert qu'au moment où la distillation va commencer.

Mettez le récipient I, *i*, sur le support L, *l*, et introduisez-y le coude *h* du tuyau H, *h*.

Emplissez d'esprit-de-vin du commerce, à 30 degrés au moins, la lampe *b*, garnie de son porte-mèche en cuivre et d'une mèche bien fournie en coton filé; mettez-y le feu, et placez-la sous la chaudière *c c*.

Ordinairement, au bout d'un quart d'heure, la distillation commence, et, un autre quart d'heure après, elle est terminée.

Digitized by Google

Aussitôt que vous sentez le chapiteau s'échauffer, ouvrez convenablement le robinet de l'entonnoir, pour produire, sur la toile qui enveloppe le tuyau, un écoulement d'eau, tel que la toile étant bien mouillée et l'eau s'évaporant en partie en forme de fumée, il en tombe encore continuellement des gouttes dans le vase F.

Lorsque le chapiteau et le gros bout du tuyau sont tellement chauds qu'on ne peut y tenir la main, on voit l'alcool tomber, par gouttes, dans le récipient, tandis que l'eau qui tombe de l'entonnoir, et qui s'évapore en partie, produit le refroidissement nécessaire à la condensation.

Les bons vins ordinaires produisent le cinquième de leur volume en eau-de-vie, preuve de Hollande, c'est-à-dire, au plus, à 20 degrés. Mais, dans une distillation simple, comme celle-ci, on ne peut obtenir cette quantité que délayée dans une quantité excédante d'eau distillée, que le vin produit en même temps sur la fin. Ordinairement donc, pour obtenir toute l'eau-de-vie, il faut faire passer, au moins, le quart du volume du vin mis en distillation. Les premières portions qui passent sont les plus fortes : le reste s'affaiblit peu-à-peu. Aussi voit-on que ce qui passe, sur la fin, étant plus pesant, c'est-à-dire, plus aqueux, gagne le fond du récipient, en traversant, sous la forme de stries, l'eau-de-vie plus forte, c'est-à-dire, plus légère, qui se tient à la surface, avant qu'on en ait opéré le mélange en secouant un peu le tout.

La chaudière *cc* contient un peu plus de 4 décilitres : mais il ne faut jamais outre-passer cette quantité, parce que, si on en mettait au-delà de la jonction de la chau-

Digitized by Google

dière à la hausse, le vin s'écoulerait par cette jonction. Mais les vapeurs ne la traversent pas, n'étant pas comprimées, comme elles doivent l'être dans les grands alambics, lorsqu'on se propose d'obtenir de l'eau-de-vie qui n'ait pas besoin d'être concentrée par une seconde distillation.

Le récipient gradué en verre I i, étant rempli jusqu'au haut de son échelle, offre un vingtième de litre, ou un demi-décilitre. Les six mesures donnent 3 décilitres. Si vous avez mis cette quantité de vin en distillation, et si vous substituez momentanément un verre ou un autre récipient, lorsque la liqueur distillée dans le récipient ordinaire aura atteint le haut de son échelle, c'est-à-dire lorsqu'il y aura un sixième de ce volume passé en distillation, alors, en secouant un peu cette liqueur, au moment où vous boucherez avec le pouce l'orifice du récipient, et y plongeant ensuite le pèse-liqueur, vous pourrez voir que vous avez obtenu de l'eau-de-vie donnant 18 degrés et plus.

Versez cette eau-de-vie dans une bouteille, et replacez le récipient ordinaire. Versez aussi dans cette bouteille l'eau-de-vie plus faible, qui sera dans le verre, et continuez la distillation, jusqu'à ce que vous vous apercevez que ce qui passe n'est plus que de l'eau. Les gouttes reçues sur le bout du doigt, que vous passerez ensuite sur la langue, vous donneront suffisamment cet indice.

Mélangez ensuite tout le produit de la distillation, et voyez ce qu'il marque au pèse-liqueur; mesurez aussi le volume du produit. C'est dans cette occasion qu'on voit combien le tube récipient est une mesure commode pour les liquides, par les subdivisions qu'il offre en millilitres, et même en demi-millilitres.

Digitized by Google

Si tout le produit de la distillation s'élève aux trois quarts d'un décilitre, ou, ce qui revient au même, si vous y avez ajouté la petite quantité d'eau nécessaire pour compléter cette mesure, et si, par exemple, cela donne ensuite 16 degrés au pèse-liqueur, consultez la table des rapports qui existent entre l'eau-de-vie à 21 degrés $\frac{3}{4}$, et les eaux-de-vie plus faibles, et vous verrez que 100 mesures d'eau-de-vie à 16 degrés équivalent à un mélange de 52 mesures d'eau-de-vie à 21 degrés et $\frac{3}{4}$, et de 48 mesures d'eau.

Pour trouver ensuite la proportion d'eau-de-vie à 21 d. et $\frac{3}{4}$ produite par le vin essayé, vous faites ce calcul très-simple. « J'ai mis en distillation 3 décilitres, c'est-à-dire 300 millilitres, et j'ai obtenu 75 millilitres à 16 degrés: or, cette eau-de-vie, équivalant à 52 centièmes de son volume en eau-de-vie à 21 degrés $\frac{3}{4}$, les 75 millilitres de cette eau-de-vie faible ne contiennent que 39 millilitres d'eau-de-vie à 21 degrés $\frac{3}{4}$, qu'il faut diviser en trois, puisque nous avons mis en distillation 300 millilitres. Le vin essayé donnera donc les treize centièmes de son volume en eau-de-vie à 21 degrés et $\frac{3}{4}$, ou 13 litres par hectolitre, ce qui équivaut approximativement à un tiers de plus, c'est-à-dire à 17 litres et un tiers en eau-de-vie dite *preuve de Hollande*.

Il est bien entendu que le bouilleur d'eau-de-vie a besoin de faire un dernier calcul, basé sur le prix du vin, sur celui des frais de chauffage, main-d'œuvre et autres frais quelconques, et enfin sur celui de l'eau-de-vie à 21 degrés et $\frac{3}{4}$.

Pour obtenir la table des rapports dont je viens de parler, voici comment j'ai procédé. J'ai pris 24 petites

Digitized by Google

bouteilles, sur les bouchons desquelles j'ai écrit les désignations suivantes : 00,4 00,8 0,12 0,16 0,20 0,24 0,28 0,32 0,36 0,40 0,44 0,48 0,52 0,56 0,60 0,64 0,68 0,72 0,76 0,80 0,84 0,88 0,92 0,96, ce qui veut dire quatre centièmes, huit centièmes, etc., jusqu'à quatre-vingt-seize centièmes. Dans la première j'ai introduit l'un après l'autre 4 demi-millilitres d'eau-de-vie à 21 degrés et $\frac{1}{4}$, et 96 demi-millilitres d'eau distillée, et ainsi de suite, de manière que, dans la dernière, j'ai mis 96 demi-millilitres de la même eau-de-vie, et 4 demi-millilitres d'eau distillée, en bouchant et agitant chacune des bouteilles, au fur et à mesure.

En faisant ces mélanges, j'avais soin de mesurer les deux liquides l'un après l'autre, et de leur donner le temps nécessaire pour s'égoutter complétement dans la bouteille où devait se faire le mélange. Je me gardais bien d'introduire d'abord l'un des liquides, puis l'autre, dans la même mesure, parce que, quelque adresse qu'on ait lors de ce second versement, il n'est presque pas possible que, d'un seul jet, on n'outre-passe point l'extrémité de l'échelle. Alors il faut souvent recommencer; cela devient fatigant, et occasionne d'ailleurs un gaspillage d'eau-de-vie. J'avais aussi la précaution de me servir de deux instrumens, l'un pour mesurer l'eau-de-vie, l'autre pour l'eau distillée, ce qui rend l'opération plus commode et plus exacte.

Tous ces mélanges ayant été exposés à la température de 10 degrés de *Réaumur*, j'y ai successivement plongé le pèse-liqueur de *Cartier*, et il en est résulté les observations consignées dans la table qui suit.

Digitized by Google

TABLE des résultats aréométriques de divers melanges d'eau-de-vie à 21 degrés et ¼ du pèse-liqueur de Cartier, *et d'eau distillée.*

Centièmes d'eau-de-vie.	Centièmes d'eau distillée.	Degrés au pèse-liqueur de *Cartier.*
4	96	10 ¼
8	92	10 ½
12	88	10 ¾
16	84	11
20	80	11 ½
24	76	12
28	72	12 ½
32	68	13
36	64	13 ½
40	60	14
44	56	14 ½
48	52	15
52	48	15 ½
56	44	16
60	40	16 ½
64	36	17
68	32	17 ½
72	28	18
76	24	18 ½
80	20	19
84	16	19 ½
88	12	20
92	8	20 ½
96	4	21

Les personnes qui répéteront ces expériences avec le soin convenable, pourront trouver quelque différence dans la marche des degrés, qui, de quatre en quatre centièmes en plus d'eau-de-vie, paraîtraient, selon notre table, augmenter régulièrement d'un quart de degré,

Digitized by Google

pour chacun des quatre premiers mélanges, et qui, augmentant brusquement d'un demi-degré pour chacun des seize mélanges suivans, conserve cette régularité d'augmentation jusqu'au vingt-quatrième mélange, qui marque 21 degrés, tandis que l'eau-de-vie sans mélange semble augmenter de suite de 21 degrés à 21 $\frac{1}{4}$, au lieu de 21 $\frac{1}{2}$; mais pour éviter ces brusques transitions, il faudrait exprimer des fractions arithmétiques de $\frac{11}{16}$ $\frac{13}{16}$ et autres semblables qui ne se fixent que difficilement dans la mémoire. Ainsi que tous ceux qui ont fait ces sortes d'expériences, je me suis toujours bien aperçu que les degrés sont d'autant plus allongés que l'eau-de-vie essayée est plus forte, et réciproquement; mais en général le commerce de l'eau-de-vie ne comporte point ces distinctions subtiles. On se convaincra facilement que, dans l'état d'imperfection où sont encore tous les pèse-liqueurs connus, ma table, quant aux mélanges d'eau-de-vie à 21 degrés et $\frac{1}{4}$, avec diverses proportions d'eau distillée, est très-approximative de l'exactitude requise; elle offre d'ailleurs une sorte de méthode qui soulage la mémoire.

Je m'attends bien aussi à l'objection qu'on pourra me faire, sur la pénétration qu'exercent l'une sur l'autre les deux liqueurs, lors de leur mélange, et d'où il doit résulter que l'eau-de-vie et l'eau, occupant séparément, en somme, avant le mélange, cent volumes quelconques, ne les occupent plus après qu'il est effectué. Mais c'est peu de chose pour les consommateurs, peu de chose encore pour les détaillans, chez lesquels on ne va pas ordinairement le pèse-liqueur en main, et qui s'en dédommagent bien par l'addition d'une plus grande quantité d'eau.

Digitized by Google

Quelques personnes regretteront peut-être qu'au lieu de la table, que je présente des rapports des eaux-de-vie faibles avec celle de 21 degrés et $\frac{1}{2}$, je n'en aie pas offert une où elles seraient comparées à l'eau-de-vie dite *preuve de Hollande*; mais on va connaître mes motifs de préférence. Au reste, pour peu que cela intéresse, on pourra facilement, au moyen de mon millilitrimètre, faire soi-même les expériences tendantes à l'établissement de telles tables de rapports qu'on avisera bien, d'après le procédé que j'ai indiqué.

J'ai préféré la comparaison avec l'eau-de-vie à 21 degrés et $\frac{1}{2}$: 1°. parce que ce degré est plus fixe que celui de la preuve dite *de Hollande*, qui, selon l'opinion et le pays, les goûts et usages pour boire l'eau-de-vie plus ou moins forte, varie entre 18 et 20; 2°. parce que l'eau-de-vie à 21 degrés et $\frac{1}{2}$ est celle qu'on peut appeler *marchande*, comme étant au *maximum* de ce qu'elle doit être pour ne payer que le simple droit (1); 3°. parce qu'on doit préférer ce degré pour la vente et l'achat, puisqu'il économise de 25 pour 100 les frais de futaille et de transport (2).

---

(1) A 22 degrés précis l'eau-de-vie paye un droit plus fort, et enfin à 28 elle en paye un plus fort encore.

(2) Cette économie est plus grande encore à l'égard de l'esprit-de-vin à 34 degrés, connu sous le nom de 36, qui figure le plus souvent sur les prix courans du commerce, à côté de l'eau-de-vie dite à 22. Par la dénomination de 36, on entend que trois parties de cet esprit et trois d'eau forment six parties d'eau-de-vie dite *preuve de Hollande*. Il faut observer que ces dénominations 36, 35, etc., ont été données primitivement aux esprits dans quelques départemens méridionaux, où était établi l'usage d'a-

Digitized by Google

Il y aurait aussi beaucoup d'observations à exposer sur la préférence à donner à tel ou tel pèse-liqueur connu; mais, en attendant que le commerce des eaux-de-vie ait obtenu un régulateur exempt des défauts justement reprochés à celui qui est préféré par les préposés des octrois, par ceux des impositions indirectes, et par ceux des douanes, je trouve qu'à cause de cette dernière considération, il est plus convenable de préférer aussi le pèse-liqueur de *Cartier*, qui est celui du Gouvernement.

Et moi aussi, j'ai fait de longues et coûteuses expériences, tendantes au perfectionnement des pèse-liqueurs; et je trouve enfin que, malgré ce que des savans très-estimables ont écrit à ce sujet, il faut renoncer à l'espoir d'un perfectionnement absolu, pour un instrument toujours fragile, dont l'usage est exercé par tous les commerçans et consommateurs, et, par conséquent, par un grand nombre de personnes inhabiles aux calculs. Je pense que, lorsqu'enfin les Gouvernemens voudront régulariser ce genre de mesures publiques, on fera bien de supprimer la désignation des 10 degrés fictifs, qui sont supposés être au-dessous du niveau que doit marquer l'eau distillée. A ce moyen, et avec le pèse-liqueur du fisc, l'eau-de-vie présentement dite à 22 degrés, ne serait plus qu'à 12, et celle de 32 ne serait plus qu'à 22. Il est malheureusement vrai qu'on ne pourra jamais réa-

---

cheter les liquides au poids. Mais comme un kilogramme d'esprit à 34 degrés est plus volumineux qu'un litre ou kilogramme d'eau, il en résulte que les mélanges faits par poids donnent une eau-de-vie plus forte : ce qu'il y a de bien certain, c'est qu'à volume égal l'esprit à 34 degrés et l'eau donnent une eau-de-vie qui ne marque que 17 au pèse-liqueur de *Cartier*.

Digitized by Google

liser pour la graduation des alcomètres un système de dénomination vulgaire indicatif des valeurs comparatives : mais on y pourra suppléer en partie, au moyen des tables du genre de celle que je présente aujourd'hui, et qui peuvent être rendues portatives en les inscrivant sur des boîtes ou tabatières vernies, ou autres petits meubles.

Un autre genre de difficulté des pèse-liqueurs, résulte de la variation des températures dans lesquelles ils agissent, dans diverses saisons et dans diverses contrées. Je compte faire connaître, avant la fin de 1818, des pèse-liqueurs d'un genre absolument nouveau. Il sera facile de les faire agir, dans une température quelconque, de manière à éviter toute difficulté entre les vendeurs et les acheteurs, et entre les percepteurs et les contribuables. Ces pèse-liqueurs n'exigeront aucun recours aux tables indiquant l'influence des divers degrés de température ; tables qui, d'une nature un peu abstraite, excitent toujours la méfiance des personnes qui n'en connaissent point les principes.

Après cette digression, qu'on trouvera peut-être utile, je reviens au petit alambic pour l'essai des vins destinés à être convertis en eau-de-vie. On a vu, précédemment, comment on doit faire ces essais, lorsqu'il est question de les faire isolément ; mais je suppose que, pour conclure un marché important, on désire, préalablement, faire, en une seule fois, un essai général d'une grande quantité de vins de qualités diverses, et contenue dans des tonneaux de capacités inégales. On peut, avec le millilitrimètre, en faire promptement et exactement des mélanges aussi arithmétiquement comparables, que si tous les tonneaux de plusieurs caves ou celliers étaient vidés

Digitized by Google

dans une seule grande citerne et bien mélangés. De cette manière, on peut n'en faire qu'un seul essai de distillation, et connaître exactement, par un calcul très-facile, la proportion d'eau-de-vie contenue dans l'ensemble de tous ces vins.

On doit d'abord s'en procurer des échantillons, dans autant de petites bouteilles, dont les orifices puissent recevoir des bouchons ayant la grosseur moyenne d'un doigt: ces bouchons doivent être de bonne qualité et fins. Il faut qu'étant bien fermes dans les goulots des bouteilles, ils laissent toujours une grande prise, pour pouvoir être enlevés sans l'aide du tire-bouchon. Cette précaution est nécessaire, parce que la tranche supérieure de ces bouchons est susceptible d'un renouvellement fréquent, à l'aide d'un couteau bien effilé, qui en enlève une couche très-mince, chaque fois qu'on prend de nouveaux échantillons.

Je suppose donc un cellier où se trouvent douze tonneaux de vins, de capacités et de qualités diverses, et qui sont offerts à un distillateur pour être convertis en eau-de-vie. Il commence par inscrire sur la tranche des bouchons les numéros 1 et 12 et intermédiaires, d'après l'ordre numérique qu'indique la position de chacun des tonneaux dans le cellier; puis il y inscrit, en chiffres et en lettres initiales, leurs capacités diverses en litres. Après cette disposition préalable, il introduit les échantillons des vins dans les petites bouteilles; il procède ensuite à la confection d'un tableau proportionnel, dont voici le modèle : j'en donnerai plus bas l'explication.

Digitized by Google

TABLE d'un mélange proportionnel des vins contenus dans douze tonneaux de capacités diverses, pour en soumettre ensuite un échantillon à la distillation dans le petit alambic pour l'essai des vins.

Numéros des tonneaux.	Quantités de litres dans chaque tonneau.	En prenant le dixième d'un millilitre pour litre, combien faut-il de millilitres?	En prenant le vingtième d'un millilitre pour litre, combien faut-il de millilitres?
1	600	60	30
2	550	55	27 $\frac{1}{4}$
3	300	30	15
4	620	62	31
5	900	90	45
6	590	59	29 $\frac{1}{4}$
7	625	63 $\frac{1}{4}$	31 $\frac{1}{4}$
8	700	70	35
9	730	73	36 $\frac{1}{4}$
10	650	65	32 $\frac{1}{4}$
11	630	63	31 $\frac{1}{4}$
12	570	57	28 $\frac{1}{4}$
	7465 litres dans les 12 tonneaux.	746 274 millilitres, ou 7 décilitres 46 millilitres 172, résultant du mélange des douze échantillons, à la dose d'un 10e. de millilitre par litre.	373 174 millilitres, ou 3 décilitres 73 millilitres 174, résultant du mélange des douze échantillons, à la dose d'un 20e. de millilitre par litre.

Le tableau qui précède est composé de quatre parties distinctes : la première offre les douze numéros des tonneaux; la seconde fait voir combien il y a de litres dans

Digitized by Google

chacun des douze tonneaux, et que leur ensemble est de 7,465 litres; la troisième partie démontre qu'en prenant de chacun des échantillons un dixième de millilitre pour litre, on obtiendrait un mélange occupant le volume de 7 décilitres 46 millilitres et demi; or, comme on n'a pas besoin de plus de 3 décilitres pour faire un bon essai de distillation du vin dans le petit alambic, la quatrième partie du tableau fait voir qu'en prenant le vingtième d'un millilitre pour litre, on aura un mélange égal à 3 décilitres, plus 73 millilitres et quart.

Cet exemple doit suffire pour faire voir comment il faudrait doser dans d'autres circonstances; car, si la troisième partie du tableau, au lieu de n'offrir en résultat que 746 millilitres, en offrait, je suppose, 1,248, on devait, au lieu de prendre la moitié de cette quantité, en prendre seulement le quart, qui, produisant 312, donnerait encore au-delà des 3 décilitres nécessaires.

On concevra facilement aussi que, lorsque les tonneaux proposés seront de capacités égales, il faudra mélanger à volumes égaux tous les échantillons, c'est-à-dire que s'ils sont, par exemple, au nombre de 10, on pourra prendre 34 millilitres de chacun, ce qui donnera 3 décilitres, plus 40 millilitres. Ici, comme précédemment, j'indique un dosage un peu plus volumineux qu'il ne faut pour les 3 décilitres désirés, parce que souvent, faute d'avoir laissé assez long-temps égoutter les échantillons mesurés, dont une partie adhère aux parois du millilitrimètre, on pourrait ne pas obtenir les 3 décilitres, à cause du déchet qui résulterait d'un grand nombre de mesurages. Cependant, lorsqu'on

Digitized by Google

aurait à essayer un petit nombre d'échantillons de capacités égales, on pourrait très-bien se contenter, pour trois échantillons par exemple, d'en mesurer précisément 100 millilitres de chacun, c'est-à-dire, d'en emplir deux fois le tube millilitrimétrique jusqu'au haut de son échelle, et de verser au fur et à mesure dans la chaudière du petit alambic.

L'essai des vins par la distillation ne doit pas être borné à ceux qui sont destinés à être convertis en eau-de-vie ou en vinaigre : il sera également fort utile à ceux qu'on veut conserver long-temps. J'ai acquis la certitude que, pour qu'un vin soit de bonne garde, il faut qu'il puisse donner, au moins, un huitième de son volume en eau-de-vie à 22 degrés. On ne doit donc pas s'étonner que des vins délicats, mais trop aqueux, dans certaines années, ne puissent se conserver long-temps dans les tonneaux, où l'eau elle-même devient fétide, tandis qu'elle serait éternellement inaltérable dans des vases de verre bouchés en verre ; car ce sont les bouchons de liége qui causent, à la longue, l'altération des vins en bouteilles. Les mêmes observations sont applicables aux cidres, aux poirés, aux bières.

Ce n'est donc qu'en essayant, par la distillation, ces diverses espèces de vins, qu'on peut avoir une base certaine pour présager leur durée, ou pour la prolonger, par l'addition d'une quantité convenable de bonne eau-de-vie. Cette addition, malgré les préjugés contraires, n'est pas toujours aperçue, et ne devrait jamais être blâmée (1). Il n'y aurait donc aucune espèce de vin qui ne

(1) Elle est même autorisée par la loi sur les contributions in-

Digitized by Google

pût se transporter dans les climats les plus chauds, si on y ajoutait une quantité suffisante d'eau-de-vie.

On peut aussi conclure de ces observations, que les vins susceptibles d'une plus longue conservation sont aussi ceux qui, à doses égales, portent le plus au cerveau des buveurs (1).

Le petit alambic sera sur-tout très-utile aux personnes

---

directes, du 28 avril 1816, titre Ier. L'article 91 est ainsi conçu : « Les eaux-de-vie versées sur les vins seront également affran-» chies du droit de consommation, pourvu que la quantité em-» ployée n'excède pas un vingtième de la quantité de vin soumise » à cette opération, qui ne pourra se faire qu'en présence des » employés de la Régie. »

Ce vingtième doit, à mon avis, être souvent insuffisant; et d'ailleurs si, pour jouir de l'affranchissement du droit, il est juste d'appeler les employés de la Régie, il conviendrait aussi qu'on pût, sans leur présence, ajouter aux vins qui en auraient besoin, une plus grande proportion d'eau-de-vie, ou mieux encore d'alcool à 34 degrés, lorsque ces liquides auraient payé le droit de consommation.

On assure que certains vins d'Espagne, très-renommés comme vins de liqueurs, ne sont que des mélanges de bonne eau-de-vie et de jus de raisin non fermenté et naturellement très-sucré : ce sont donc des espèces de ratafias; quoi qu'il en soit, je ne les estime pas moins, et je les crois plus salubres et plus cordiaux que des vins de médiocre qualité.

(1) Un médecin, né à Bordeaux, homme d'esprit et très-instruit, m'a dit qu'il lui était démontré par l'expérience que deux bouteilles de vin de Bordeaux, de bonne qualité, portent moins à la tête qu'une seule bouteille de vieux vin de Nuits, qu'il aime beaucoup. Mais ces sortes d'expériences sont souvent trompeuses, et sur-tout lorsque l'observateur est influencé par le préjugé dont, avec le vin de Bordeaux, il a dû être imbu dans sa jeunesse, en faveur de ce dernier. Ainsi donc, mon observation subsiste, et je la croirai exacte, tant que des expériences spéciales n'auront pas

Digitized by Google

qui s'occupent de la fermentation, avec le but d'obtenir des vins de groseilles, de cerises, de pêches, etc., et encore à celles qui veulent faire des eaux-de-vie de mélasse, de grains, de pommes de terre, de betteraves, etc.; il leur donnera la facilité d'essayer, à diverses époques, le moment le plus convenable à la distillation, et de comparer entre eux les résultats spiritueux de leurs divers procédés.

Dans l'hiver de 1816 à 1817, j'ai fait, sur la fermentation des mélasses, une série d'expériences, qui me fut d'autant plus agréable qu'elle était peu pénible. Le cellier était mon cabinet échauffé par un poêle. Mes vases de fermentation étaient de grandes carafes; elles m'offraient chacune un assez grand nombre de distillations à faire. J'eus lieu d'observer que les mélasses des raffineries de Paris, où on emploie le charbon animal, sont beaucoup moins productives d'eau-de-vie, parce qu'elles sont beaucoup plus épurées de sucre que celles des raffineries des départemens, où ce mode de purification n'a pas encore lieu.

J'ose me flatter que mon petit alambic et mon polymètre chimique seront avantageusement appréciés par les personnes qui en feront usage.

---

prouvé le contraire, avec des vins dont, préalablement, on aura, au moyen de mon petit alambic, constaté la proportion comparative d'alcool. Sans doute, il faudrait aussi, dans ces expériences, tenir compte de l'acide carbonique, qui, pour les vins mousseux mis en bouteilles, influe à sa manière et sur la conservation des vins et sur le cerveau des buveurs.

FIN.

Digitized by Google

Post-Scriptum.

Je regrette que des occupations urgentes me forcent à différer la publication de mon système complet d'alambics. En attendant, je crois pouvoir, sans craindre d'être contredit lors de cette publication, annoncer que j'offrirai aux bouilleurs des vins, marcs et lies de raisins, aux distillateurs de tafia, de rum, et sur-tout à ceux d'eaux-de-vie de grains, de pommes de terre, etc., des instrumens moins coûteux, plus commodes, dépensant moins de combustibles, et donnant des produits parfaits. J'offrirai les mêmes avantages aux pharmaciens, aux liquoristes et aux parfumeurs, en leur faisant connaître mes alambics à double effet, alambics dans lesquels, après avoir distillé la liqueur pharmaceutique la plus nauséabonde, ils pourront l'avoir nettoyé en un instant, pour y distiller de suite la liqueur de table la plus suave. J'ai totalement supprimé le mode très-vicieux appelé *bain-marie*, et je l'ai remplacé par un bain de vapeur, très-perfectionné. Ce bain de vapeur produira de l'eau distillée, soit pure, soit de roses, de fleurs d'orange etc. dans le même moment qu'une distillation spiritueuse, qui, par elle-même, ne coûtera aucun combustible. Avec ce nouvel alambic, il n'y aura plus à craindre ni qu'il arrive des dégorgemens, ni que les objets mis en distillation avec l'eau, s'attachant au fond de la cucurbite, fassent contracter une saveur empyreumatique à l'eau distillée ; la réfrigération exigera moins d'eau. On pourra y adapter un petit appareil que j'appelle *rectifica-*

Digitized by Google

teur, et au moyen duquel les liqueurs spiritueuses seront, à l'instant même, déflegmées à tel degré qu'on désirera.

Ce rectificateur est totalement différent de ceux qui sont connus, et dont on fait usage dans le midi de la France. Il peut s'adapter aux anciens alambics, dans lesquels la vapeur du vin n'est pas forcée de traverser une partie de liquide. Il s'adapterait également bien à tous ceux des alambics modernes dans lesquels la vapeur spiritueuse est refoulée.

Je publierai en 1818 ce rectificateur, ainsi que l'alambic des pharmaciens, liquoristes et parfumeurs. Mais quant à mon grand alambic, pour la distillation des eaux-de-vie de toute espèce, je suis déterminé à en faire l'objet d'une entreprise sociale dans les environs de Paris, et qui en jouira exclusivement, au moins pendant l'année 1818. J'y trouverai, selon toute apparence, un juste dédommagement d'une partie des essais, très-assidus et très-coûteux, auxquels je me suis livré depuis plus de quarante-cinq années. Vraisemblablement mes appareils paraîtront très-simples lorsque je les aurai fait connaître. J'ai cependant lieu de croire que, pour parvenir à leur donner les perfectionnemens qu'ils viennent enfin de recevoir, il fallait faire tous les sacrifices auxquels je me suis soumis. C'est là mon seul mérite à cet égard : car tout homme pourvu du simple bon sens, médiocrement au courant des connaissances physiques, travailleur et observateur obstiné, aurait vraisemblablement aussi bien réussi que moi.

Déjà plusieurs fois tenté de publier mes observations, j'avais toujours été arrêté par l'espoir d'améliorations plus grandes, croyant n'avoir rien obtenu tant qu'il me

Digitized by Google

restait quelque chose à obtenir. Maintenant enfin que je juge être parvenu au but que je m'étais proposé, il ne me reste plus qu'à trouver le loisir nécessaire à la rédaction de mes descriptions.

SUPPLÉMENT.

M. *d'Arcet*, qui a monté à Paris une grande fabrique de savon, avec toutes les améliorations que peuvent suggérer les perfectionnemens des sciences physiques, et l'habileté et l'esprit d'ordre qui caractérisent ce chimiste, a bien voulu me communiquer son procédé pour l'essai des savons. L'addition de la cire, pour solidifier et pouvoir séparer les plus petites molécules d'huile, est une idée fort ingénieuse, et sans laquelle les recherches sur les proportions d'huile existantes dans les divers savons du commerce, sont très-difficiles. Ce procédé est extrait de l'Art du savonnier, dont l'Académie des Sciences a confié la description à cet habile manufacturier; la publication doit en être généralement désirée : elle fera sans doute cesser les incertitudes de quelques-uns des consommateurs de savon, auxquels il importe beaucoup d'avoir des données positives sur les propriétés diverses de cette utile composition. Ceux, par exemple, qui s'occupent du décrusement de la soie, sont fortement intéressés à ce que la combinaison de l'huile et de la soude soit dans les proportions les plus convenables. En effet, si un excès d'alcali peut avoir son utilité pour l'emploi du savon avec des eaux un peu crues, cet excès peut devenir extrêmement nuisible aux soies qui y sont traitées. Ainsi

Digitized by Google

donc, et même sous ce seul rapport, il est fortement à désirer qu'un aussi habile observateur publie le plus promptement possible le résultat de ses grandes et nombreuses expériences.

*Procédé analytique des savons durs ou à base de soude, extrait de l'Art du savonnier de M. d'*Arcet.

« Prenez 100 grammes de savon coupé en lames un » peu minces, mettez-les dans une grande capsule de por- » celaine, avec 2 kilogrammes d'eau distillée; faites » chauffer.

« Quand tout le savon est dissous, et que la dissolu- » tion est bouillante, versez peu-à-peu dedans de l'acide » sulfurique pur, étendu de neuf dixièmes d'eau; met- » tez-en jusqu'à très-léger excès; constatez le poids de » l'acide faible employé; retranchez-en 10 grammes pour » l'excès d'acide, et, en divisant par 10 ce qui reste, » vous aurez le poids de l'acide concentré employé, ou » ce qui revient au même, le poids du carbonate de soude » sec que peut donner l'alcali qui se trouve dans le savon. » Pour convertir ce carbonate sec en alcali pur et sec, » il faut multiplier le nombre qui le représente par 20, » et diviser le produit net par 36; c'est ainsi que les sa- » vons, qui demandent ordinairement 12 grammes d'a- » cide pur pour leur saturation, contiennent $\frac{12 \times 20}{36}$, » ou 6 grammes 66 d'alcali pur au 100.

» La quantité d'alcali pur, ainsi déterminée, on ajoute » dans la capsule 50 grammes de cire vierge bien pure » et bien sèche; on fait fondre le tout, on laisse refroidir,

Digitized by Google

» on sépare le gâteau, on le fond pour en séparer toute » l'eau jusqu'à ce qu'il ne décrépite plus; on laisse re- » froidir et on pèse le gâteau; on déduit du poids du » gâteau les 50 grammes de cire, et le reste indique » nécessairement la quantité d'huile. On peut ensuite » conclure la quantité d'eau, ou l'estimer directement » au moyen de l'étuve.

» Le même mode d'essai est employé pour l'analyse » des savons mous ou *verts*. Le calcul seul est différent » pour estimer la quantité de potasse pure, en partant » du titre alcalimétrique que l'on trouve. »

La plupart des consommateurs de savon étant inhabiles aux calculs, et pouvant se trouver embarrassés pour faire un essai aussi volumineux que celui-ci, j'ai cru leur être agréable en leur offrant *la modification suivante du procédé de M. d'Arcet*. Elle pourra au moins leur donner un résultat approximatif suffisant à leurs travaux.

Pesez d'abord, exactement et séparément, de tranches très-minces ou de ratissures de savon, 10 grammes.

De ratissures de cire vierge bien pure et bien sèche, 5 grammes.

Versez de la liqueur alcalimétrique, jusqu'au 0 du millilitrimètre descendant.

Faites ensuite chauffer, jusqu'à l'ébullition, dans une petite casserole de fer-blanc, bien nette et bien polie, qu'il est prudent de tarer exactement auparavant, environ le quart d'un litre de bonne eau dissolvant bien le savon. La meilleure serait, sans doute, l'eau distillée ou celle de pluie; mais on peut, au besoin, se servir d'eau de rivière ou de fontaine. Après une minute d'ébullition, l'acide carbonique, si l'eau en contient, doit être dissipé.

Digitized by Google

Ajoutez alors le savon, dont vous aiderez la dissolution, en agitant, avec le manche d'une cuiller ou d'une fourchette. Procédez ensuite à la saturation de la partie alcaline, avec les précautions convenables, et touchez fréquemment des gouttelettes de sirop de violettes. Elles seront virées en vert, tant que l'alcali ne sera pas saturé d'acide; mais elles le seront en rouge, aussitôt que cette saturation sera même le plus légèrement outrepassée. Si enfin vous avez lieu de croire n'avoir point versé trop surabondamment de liqueur alcalimétrique, voyez combien il en est sorti du tube. Si cette quantité monte à 12 millilitres, il y a lieu de présumer que l'alcali de ce savon s'y trouve dans une bonne proportion avec l'huile et l'eau. Pour en être sûr, cependant, jetez dans la casserole où le liquide est toujours légèrement bouillant, les 5 grammes de ratissures de cire vierge ci-dessus prescrits, et remuez, pour en faciliter la fusion et son union avec l'huile. Retirez ensuite du feu la casserole, et laissez refroidir, pour pouvoir séparer le gâteau de cire et d'huile qui surnage l'eau salée. Nettoyez ensuite et séchez la casserole, et mettez-y la combinaison de cire et d'huile, en la chauffant légèrement, jusqu'à ce qu'elle ne pétille plus, ce qui indiquera qu'il ne s'y trouve plus d'eau. Cela étant fait, laissez refroidir, et si le mélange de cire et d'huile se détache bien, mettez-le dans la balance; sinon mettez-y la casserole elle-même. Dans le premier cas, pour connaître le poids de l'huile qui était dans le savon, vous aurez à défalquer celui des 5 grammes de cire; et, dans le second cas, vous devrez, en outre, en déduire le poids de la casserole. Dans les bons savons, bien faits et convenablement secs, le poids net de l'huile

Digitized by Google

d'olives est approximativement égal aux trois quarts de celui du savon.

Note à ajouter à la page 81, *après les trois premiers mots qui la commencent.*

L'infusion, ou saumure de tournesol, doit être conservée dans une bouteille inexactement bouchée : autrement elle se décolorerait avec le temps, et sur-tout lorsqu'il fait chaud, sans cependant devenir putride. Mais ce qu'il y a de singulier encore, c'est qu'elle reprend sa belle couleur en peu de jours, lorsqu'on substitue un bouchon inexact à celui qui interceptait le passage de l'air, ou lorsqu'on fait une légère échancrure au corps de ce bouchon, et lorsqu'on agite de temps en temps la saumure. Mais enfin le retour de la belle couleur n'a plus lieu, lorsqu'elle a été détruite par la putréfaction de l'infusion non salée.

Pour éviter la confusion que, lors de chaque expérience on pourrait faire des diverses échelles du polymètre-chimique, on a eu soin de les distinguer par les [illegible] la première est blanche,

Digitized by Google

Explication de la gravure représentant la couloire et les diverses parties de la couloire, pour la liqueur acétimétrique.

a, La couloire en fer-blanc, montée sur une bouteille ou carafe ; elle est munie de sa toile, sous laquelle est la grille *e* : celle-ci est posée sur l'entonnoir *c*.

b, La couloire, munie de sa toile.

c, L'entonnoir.

d, Boîte cylindrique en fer-blanc, destinée à renfermer la couloire et ses accessoires. Elle sert aussi à faire chauffer l'eau et à recevoir ensuite la chaux et le sel de soude.

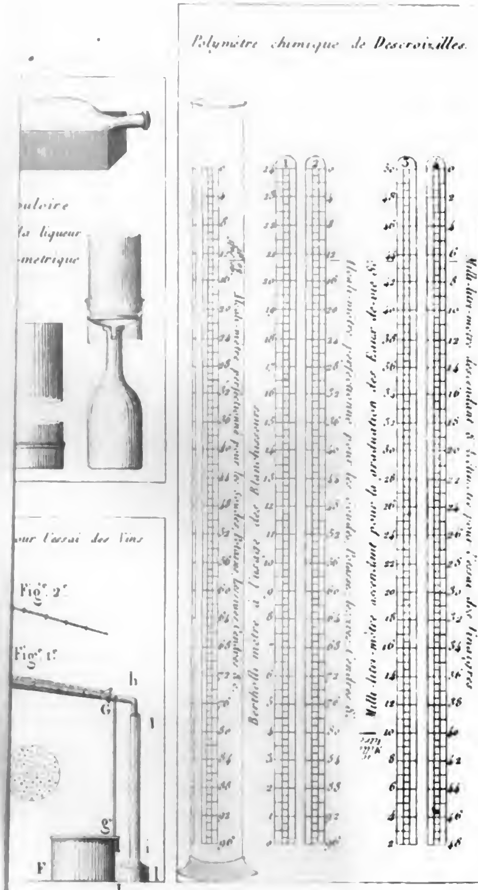
e, Grille qui doit être placée entre l'entonnoir et la couloire munie de sa toile.

f, Grille garnie d'un rebord, ou virole, et d'un bouton, pour servir de prise. Elle doit être posée sur le marc de la lessive, dans la couloire, afin qu'il ne s'y forme point d'enfoncement irrégulier, lorsqu'on y verse de l'eau pour la laver.

g, Couvercle de la boîte cylindrique de fer-blanc : il peut servir à recevoir momentanément la couloire en fonction, lorsqu'on la retire de dessus la bouteille, avec la précaution convenable pour que l'entonnoir ne s'en sépare pas.

h, Bouteille contenant la lessive acétimétrique, additionnée d'un peu de chaux, et agitée chaque jour avant l'usage. Elle est représentée dans une petite boîte de bois, et dans une position favorable au soutirage de la liqueur acétimétrique.

Digitized by Google


Polymètre chimique de Descroizilles.
…our l'essai des Vins
Fig.e 2.e
Fig.e 1.e

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES.

Potasses diverses; procédés pour leur fabrication; pays qui les fournissent. Page 3 à 10
De la soude, de ses diverses origines et dénominations. 10 à 14
Observations diverses de M. le docteur Bernard-Pluvinet, *sur la fabrication de la soude.* 14 à 19
Observations diverses sur les soudes françaises. 19 à 22
Soude de varec brute et soude de varec raffinée. 22 à 24
Natrum, ou soude naturelle. 24 à 25
Sel de soude, divers procédés pour l'obtenir. 25 à 26
Nécessité d'un procédé d'essai prompt et facile pour les alcalis du commerce. 26 à 27
Description de l'alcalimètre. 27 à 29
Liqueur alcalimétrique. 29 à 31
Dispositions alcalimétriques. 31 à 33
Essais alcalimétriques des potasses. 33 à 36
Essais alcalimétriques des potasses dures, du natrum, des cendres gravelées, des cendres de tabac et autres en masses compactes. 36
Essais alcalimétriques des soudes. 36 à 41
Précautions à prendre lors des essais alcalimétriques. 41 à 42
Résultats alcalimétriques ordinaires. 42 à 43
Résultats alcalimétriques extraordinaires. 43 à 44
Grande utilité d'un mode de graduation pour les alcalis du commerce. 44 à 46
Graduation des potasses. 46 à 48
Graduation des soudes et du natrum. 48 à 49
Graduation des alcalis, lors de leur emploi en lessives. 49 à 53
Moyen facile de distinguer les sels de soude desséchés d'avec la potasse. 53 à 54
De la caustification des alcalis. 54 à 58
Potasse existante dans toute chaux cuite par le bois. 58 à 60
Expérience qui prouve que la chaux, sans

Digitized by Google

soude ou sans potasse, n'affaiblit aucunement les tissus de lin, ni ceux de coton. Pages 60 à 63
Précautions à prendre contre la présence du fer et de ses oxides dans les lessives. 63 à 65
Essais des lessives. 66 à 67
Tableau indicatif de la quantité d'alcali à 50 degrés existante dans chaque litre de lessive, l'essai étant fait sur un vingtième de litre. 68
Description et usage du bertholli-mètre. 69 à 77
Acétimètre, ou tube pour l'essai des vinaigres. 78 à 80
Infusion de tournesol pour l'essai des vinaigres. 80
Liqueur acétimétrique. 81 à 88
Expériences acétimétriques. 88 à 93
Acide pyroligneux, ou vinaigre obtenu du bois, par sa conversion en charbon, dans des appareils distillatoires. 93 à 105
Application du petit alambic à l'essai des vins destinés à être changés en vinaigre. 102
Petit alambic pour l'essai des vins dont on se propose d'extraire de l'alcool. 110 à 123
Tableau des résultats aréométriques de divers mélanges d'eau-de-vie à 21 degrés ¾ du pèse-liqueur de Cartier *et d'eau distillée.* 124
Mélanges en proportions arithmétiques d'échantillons de vins tirés de tonneaux de capacités diverses, et essai général, par une seule distillation, de 3 décilitres de ces mélanges. 128 à 130
Utilité du petit alambic, pour indiquer la plus ou moins grande disposition des vins à se conserver. 130
Utilité du petit alambic, pour les essais de fermentation tendans à obtenir de l'alcool. 133 à 134
Annonce d'un nouveau système d'alambics de tout genre. 135
Procédé de M. d'Arcet, *pour l'essai des savons durs, ou à base de soude, et pour celui des savons mous ou verts, à base de potasse.* 137

Fin de la Table.

Digitized by Google